Foraminiferen von Laysan und den Chatham-Inseln.

(Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific.
Schauinsland 1896—1897.)

Von

L. Rhumbler in Göttingen.

Mit Tafel 2—5.

Ein interessanter Teil des von Herrn Prof. Dr. H. Schauinsland auf Laysan und den Chatham-Inseln gesammelten Foraminiferen-Materials hat schon andern Orts eine eingehende Behandlung erfahren. Im Archiv für Protistenkunde, Vol. 1, findet man die recht beachtenswerten Doppelschalen der Orbitoliten einer causalmechanischen Analyse unterzogen. Mit den zu einer Art Küstensand zusammengeschwemmten, meist leeren *Orbitolites*-Schalen zusammen, denen offenbar das berechtigte Hauptaugenmerk des Sammlers gegolten hat, fanden sich eine Reihe anderer Foraminiferen, die im Nachstehenden eine rein systematische Behandlung erfahren sollen.

Trotzdem die Anzahl der auf diese mehr zufällige Weise neben den Orbitoliten angetroffenen andern Foraminiferen nicht sehr groß ist, fanden sich doch einige neue Formen darunter, was in Anbetracht der Abgelegenheit von besser durchforschten Gegenden und der seither geringen Kenntnis der Fauna des bereisten Gebiets kaum verwundern kann. Wo diese neuen Formen geeignet schienen, Klärung in noch wenig sichere Teile des Foraminiferen-Systems zu bringen, habe ich zum Nachweis der Stellung der neuen zwischen den bereits von andern Orten her bekannten frühern Arten, ge-

legentlich auch andernorts gefundene Foraminiferen erwähnt und abgebildet.

Das ganze Material entstammt dem Flachwasser.

Den logischen Faden durch das im Nachstehenden befolgte System, das in der Neuzeit zum herrschenden geworden ist, wird man durch die Lektüre eines frühern Aufsatzes des Verf. gewinnen, der in den Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 1895, p. 51—98 steht.

1. Fam. *Rhabdamminidae.*

1862. *Lituolida* (part.), Carpenter, Intr. Foram., p. 62.

1877. Fam. *Lituolidae* (part.), F. E. Schulze, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 13, p. 28—29, tab. 3.

1880. Fam. *Arenacea* (part.), Bütschli, in: Bronn, Kl. Ordn., 2. Aufl., Vol. 1, p. 193.

1884. *Astrorhizidae* (part.), H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 63 u. 227.

1899. *Astrorhizidae* u. *Siphonoforaminifera* (= *Tubulata*) u. *Cystoforaminifera* (= *Vesiculata*) (part.; excl. *Lagena*) u. *Ascoforaminifera* (= *Utriculata*) (part.: excl. *Serpuleidae*) u. *Psammatostichostegia* (part.), Eimer u. Fickert, in: Z. wiss. Zool., Vol. 65, p. 665, 667, 670, 673, 674.

1903. *Astrorhizidea* u. *Lituolidea*, J. J. Lister, in: Lankester's Treat. Zool., part. 1, fasc. 2, p. 82—86.

1894. *Ammodinetta* (= *Monostegia arenacea*) u. *Ovulinetta* (= *Monostegia porcellanea*) (part.), Haeckel, Syst. Phyl., Vol. 1, p. 190.

1895. *Rhabdamminidae*, Rhumbler, in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, p. 79.

1901. *R.*, A. Lang, Lehrb. vergl. Anat., Protoz., 2. Aufl., p. 8.

1902. *R.*, Rhumbler, in: Z. allg. Physiol., Vol. 2, p. 276—282.

1896. *Imperforida* (part.) = *Gromidae* (part.) u. *Arenacidae* (part.) (*Arenacidae* = *Astrorhizina* u. *Lituolina* (part.) excl. mehrkammerige Formen), Delage et Hérouard, Traité Zool. concrète, Vol. 1, p. 107, 109, 127, 128, 132, 528.

Durch die später motivierte Einbeziehung des Genus *Tubinella* zu den *Rhabdamminidae* wird eine neue geringfügig geänderte Formulierung der Diagnose dieser Familie notwendig, die ich in folgender Gestalt gebe.

Schale einkammerig, sehr verschieden gestaltig, aber nie aufgewunden,[1]) mit einer oder mehreren Mündungen, meist imperforat,

1) Zur Trennung von den gleichfalls einkammerigen, aber spiral gewundenen *Ammodiscidae* und *Spirillinidae*.

selten grob, nie fein perforiert.[1]) Schalenwand meist aus Fremdkörpern, selten aus Kalk gebildet.

In etwas ausführlicherer Form:

Schale meist aus Fremdkörpern (Sandkörnchen, zuweilen Schwammnadeln oder leere Schalen kleinerer Foraminiferen, sehr selten Diatomeen) zusammengesetzt, in seltenen Fällen gallertig (nur bei *Myxotheccinae*), chitinig oder chitinig mit Einlagerungen von selbst abgeschiedenen Körperchen (*Rhynchogromia. Marsupulina*) oder kalkig (*Tubinella* und *Orbulinaria*[2])). In der Regel von erheblicher Größe, durchaus einkammerig (bei *Psammosphaera fusca* F. E. SCHULZE und *Saccammina sphaerica* O. SARS jedoch zuweilen kleinere leere Schalen der selben Art in die Gehäusewand eingekittet, ferner bei *Saccammina socialis* BRADY, *Sorosphaera confusa* BRADY und *Pelosina variabilis* BRADY oft mehrere Schalen zu Kolonien äußerlich verklebt) kuglig, eiförmig, birnförmig, spindelförmig, fladenförmig niedergedrückt, oft verzweigt oder sternförmig, schließlich häufig röhrenförmig. Manchmal durch äußere oder innere Schaleneinschnürungen unregelmäßig segmentiert, aber niemals regelmäßig gekammert. Manchmal gebogen, geknickt oder sonstwie gekrümmt, aber nie der Länge nach zusammengeknäuelt oder zusammengerollt. Mit einer oder mehreren, selten ziemlich zahlreichen Mündungen oder wenigen stationären Öffnungen in der Schalenwand, sehr selten grob (*Tubinella perforata*), niemals fein und dicht perforiert.

Die Ausbeute an *Rhabdamminidae* in dem Laysan- und Chatham-Material ist auffallend gering, was die Zahl der Individuen und Species anlangt. Ich zweifle nicht, daß das Vorwiegen des Kalks in dem korallenreichen Gebiet und die Seltenheit von Quarzteilchen, die das vorwiegende Baumaterial der *Rhabdamminidae* trotz einiger Ausnahmen ist und bleibt, an dieser Spärlichkeit der *Rhabdamminidae* schuld ist. Um so interessanter ist, daß die beiden Formen im Einklang mit dieser Auffassung gerade solche sind, die von der sonst üblichen vorwiegenden Quarzverwendung der *Rhabdamminidae* zur Kalkverwendung übergegangen sind.

1) Zur Trennung von den gleichfalls einkammerigen, nicht aufgewundenen, aber äußerst fein und dicht perforierten *Lageninae*.

2) *Orbulinaria* ist ein neues Genus, das ich in der Bearbeitung der Foraminiferen der Plankton-Expedition näher beschreiben werde. Es handelt sich um kuglige bis ellipsoide, ziemlich kleine Schalen mit mehreren Öffnungen und eigentümlich schilfriger, mäandrisch schuppiger Kalkwand.

Unterfam. *Rhabdammininae.*

Hyperammini Brady.

Hyperammina calcilega n. sp.

(Taf. 2, Fig. 1 u. 2.)

Schale frei: aus einer annähernd kugligen Primordialkammer und daran ansitzender Röhre bestehend. Farbe weiß. Die Schalenwand besteht vorwiegend aus Nadeln von Kalkschwämmen, denen nur in geringem Grade Kalkkörnchen anderer fremder Herkunft zugemengt sind. Nur 2 Bruchstücke beobachtet, daher ursprüngliche Länge nicht bestimmbar. Länge der beiden gefundenen Bruchstücke 0,6 und 0,9 mm, bei einer größten Breite von 0,15 bzw. 0,24 mm; Längsmesser der Embryonalkammer 0,15 mm.

Beide Bruchstücke von Laysan.

Die beiden Bruchstücke unterscheiden sich von der weit verbreiteten und gestaltlich sehr ähnlichen *Hyperammina arborescens* Brady schon rein äußerlich durch ihre weiße Färbung; *Hyperammina ramosa* Brady ist, wie ich an zahlreichen Exemplaren der verschiedensten Weltgegenden feststellen konnte, stets gelblich oder gelbbraun gefärbt und läßt auch kaum jemals die Schwammnadeln so sehr in den Hintergrund treten, wie dies bei dem Fig. 2 abgebildeten Stück der Fall ist. Die weiße Färbung rührt von der ausschließlichen Verwendung von Kalknadeln, sonstigen Kalkkörpern und der Abwesenheit der bei Hyperamminen sonst üblichen braunen Kittmasse, die hier gleichfalls von Kalk ersetzt scheint, her. Die Kalknatur der Wandbestandteile wird in einfachster Weise dadurch kund, daß die Gehäusebestandteile sich unter dem Polarisationsmikroskop bei gekreuzten Nikols als stark doppelt brechend (weiß strahlend) erweisen, während die kieseligen Schwammnadeln der *Hyperammina ramosa* unter gleichen Umständen optisch unsichtbar werden[1], und die übrig bleibenden Quarzkörnchen das Licht in die verschiedensten Farben drehen; so führt das Polarisationsmikroskop zu einer leichten Scheidung der beiden Arten.

Die exklusive Verwendung von kalkigem Fremdkörpermaterial und kalkiger Kittmasse bei einer Rhabdamminide ist nicht ohne

1) Tierisch abgeschiedene Kieselsäure ist bekanntlich stets optisch einfach brechend; Quarz dreht das Licht; Kalk ist stets doppelt brechend.

Interesse, weil durch derartige Formen ein Übergang gegeben erscheint zu rein kalkigen Formen, wie der nachfolgend beschriebenen *Tubinella*.

Unterfam. *Tubinellinae n. subfam.*

Mehr oder weniger gerade gestreckte Kalkröhren mit blasig aufgetriebener Embryonalkammer.

Gen. ***Tubinella nom. n.***

In die seitherigen Genera *Nubecularia*, *Articulina* und *Nodobacularia* haben sich eine Reihe von Formen verirrt, die dringend einer reinlichern Scheidung bedürfen. In das neu benannte Genus *Tubinella* nehme ich alle diejenigen kalkschaligen Formen auf, welche ein kuglig aufgeblasenes Embryonalende besitzen, das, ohne einen besondern Embryonalkammerkanal zur Ausbildung zu bringen, direkt sich in eine ganz allmählich erweiterte Röhre ohne echte Kammerung fortsetzt.

Auf der Außenwand der Schale lassen sich zwar mehr oder weniger deutlich in gewissen, nicht ganz regelmäßigen Abständen Wachstumsstreifen erkennen; diese Wachstumsstreifen entbehren aber jeder Einziehung ins Innere; zur Ausbildung von Kammerscheidewänden kommt es also nicht.

Die Unterscheidung des neuen Genus von den übrigen Genera, die bislang mit ihm zusammengeworfen wurden, mag durch den folgenden Schlüssel veranschaulicht werden.

1. Ungekammerte Kalkröhren (höchstens mit äußern Wachstumsmarken); Embryonalende blasig aufgetrieben ohne Embryonalkammerkanal *Tubinella*
   Gekammert 2
2. Wachstumsende der Schale mit einreihig gerade gestreckter Kammeranordnung 3
   Wachstumsende der Schale mit unregelmäßig aneinander gelagerten Kammern *Nubecularia*
3. Embryonalende der Schale mit kugliger Embryonalkammer und spiral herumgewundenem Embryonalkammerkanal (cf. Fig. 15) ohne miliolina-artige Kammern *Nodobacularia*
   Embryonalende der Schale mit mehreren miliolina-artig angeordneten Anfangskammern *Articulina*.

Zu *Tubinella* gehören demnach aus der seitherigen Literatur: *Articulina funalis* Brady und *Articulina funalis var. inornata* Brady, letztere von Egger (in: Abh. bayr. Akad., Vol. 18, 2. Abth., p. 240, 2—3, fig. 4) als *Articulina inornata* bezeichnet. Zum Beleg der Zusammengehörigkeit bilde ich in Fig. 3, Taf. 1 ein Exemplar von *Tubinella* (früher *Articulina*) *funalis* (Brady) ab.

Auch die systematische Stellung des Genus *Tubinella* muß eine andere werden als sie in seiner seitherigen Zusammenziehung mit der zu den *Miliolidae* gehörigen *Articulina* zum Ausdruck kam. Man wird zu den Milioliden nun wirklich gekammerte Formen stellen dürfen, deren Embryonalkammer zum mindesten in der megalosphärischen Generation (meist auch in der microsphärischen)[1]) den bekannten Embryonalkammerkanal trägt, der sich wie ein schmaler Flaschenhals um den kugligen Teil der Embryonalkammer herumschlingt, bevor der Ansatz von Kammern beginnt. Beides, Kammerung und Embryonalkammerkanal, fehlt dem Genus *Tubinella* gänzlich. Seine Beziehungen zu den Milioliden beruhen im wesentlichen in dem porzellanartigen Glanz der Schale bei auffallenden, im bräunlichen Farbenton derselben bei durchfallendem Licht. Wozu seither noch der Mangel der (an sich durch die neuern später erwähnten Befunde an *Peneroplis*, *Orbiculina* und *Orbitolites* schon in ihrem Wert degradierten) Perforation kam, der auf Grund der neu gefundenen perforierten *Tubinella perforata* nun ganz und gar nicht mehr mitzählen könnte. Es handelt sich offenbar um ein primitives Genus, welches in dem Wurzelgebiet, da wo sich von den sandschaligen Rhabdamminiden aus die gekammerten Miliolimiden von den monothalamen spiraligen Ammodisciden und Spirilliniden trennen, seinen Platz finden muß. Die genauere Einreihung ist aber nicht leicht. Am zweckmäßigsten scheint es mir, das Genus in einer eignen Unterfamilie: *Tubinellinae* den sandschaligen *Rhabdamminidae* anzureihen, zumal auch unter den Fremdkörperschalen der Rhabdamminiden schon Formen (z. B. *Bathysiphon*) existieren, bei denen der Kalk, der bei *Tubinella* zur Alleinherrschaft gekommen ist, bereits über das Fremdkörpermaterial prävaliert.[1])

1) Wollte man das Genus bei den Miliolimiden belassen, so müßte man gleichfalls eine neue Unterfamilie für es schaffen und diese Unterfamilie ganz an den Anfang der Miliolimiden stellen, die aber durch diese Zuordnung eine starke Erweiterung ihrer Charakterisierung erfahren müßten, was ich nicht für zweckmäßig halte. Bei Übergangsformen ist es oft eine Sache reiner Konvention, wo man durchschneidet.

Tubinella inornata (Brady).

(Taf. 2, Fig. 4.)

1884. *Articulina funalis var. inornata*, Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger. Zool., Vol. 9, p. 186, tab. 13, fig. 3—5.

1893. *A. inornata*, Egger, in: Abh. bayr. Akad. Wiss., Cl. 2, Vol. 18, p. 242, tab. 3. fig. 4.

1898. *A. funalis var. inornata*, Millett, in: Journ. microsc. Soc. London. 1898, p. 513, tab. 12, fig. 11.

Mehr oder weniger gerade gestreckte bis seicht gekrümmte Kalkröhre ohne Poren mit undeutlichen queren Wachstumstreifen und blasig aufgetriebener Embryonalkammer.

1 Exemplar von Laysan (J.-No. 16) Bruchstück; Länge 0,099 mm: Embryonalkammer 42 μ. — Das Bruchstück ist inbezug auf seine Embryonalkammer mit dem ähnlichen bei Brady (in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, tab. 13, fig. 5) abgebildeten verglichen außerordentlich klein; nach der bei Brady angegebenen Vergrößerung muß das Brady'sche Exemplar eine Embryonalkammer von mindestens $^4/_{30}$ mm = 133 μ besessen haben. Unser Exemplar führt demnach wahrscheinlich ein microsphärisches Individuum vor, während Brady megalosphärische Schalen vor sich hatte.

Tubinella perforata n. sp.

(Taf. 2. Fig. 5.)

Die Schale stellt eine mehr oder weniger gerade gestreckte. gegen das Wachstumsende allmählich erweiterte Kalkröhre dar, die an ihrem Primordialende zu einer blasigen Embryonalkammer aufgetrieben ist. Die ganze Röhre mit Ausnahme der sehr dünnwandigen Embryonalkammer ist deutlich perforiert. Länge 0.4 mm.

Laysan. J. No. 16. Nur 1 Exemplar.

Es handelt sich bei *Tubinella perforata* um eine echte Perforierung. nicht etwa bloß um das Vorhandensein punktförmiger Grübchen, wie sie beispielsweise auf den spätern Schalenteilen von *Peneroplis pertusus* vorkommen, man sieht in Canadabalsam die Konturen der Porenkanälchen durch die ganze Schalenwand deutlich hindurchtreten; die Öffnungen der Porenkanälchen laufen auf der Außen- und Innenwand mit einer kurzen. wenig scharf ausgeprägten,

trichterförmigen Erweiterung in die Ränder der Schalenwand aus[1]) (Taf. 2, Fig. 5a).

Das Fig. 5, Taf. 2 abgebildete Exemplar besitzt in ungleichen Abständen 7 sehr undeutliche äußere Wachstumstreifen; die Poren haben einen Durchmesser von 2.6—5 μ und sind in Abständen von 7—12 μ ziemlich gleichmäßig über die Schalenoberfläche verteilt.

Millet bildet 1 Exemplar seiner *Articulina funalis var. inornata* Brady ab (in: Journ. microsc. Soc. London, 1898, tab. 12, fig. 11), das durch eine schwach angedeutete Punktierung auf der Oberfläche fast den Eindruck einer perforierten Schale macht. In dem Text wird von einer Perforation aber nichts erwähnt, und es ist nicht anzunehmen, daß ein Sachkenner wie Millett eine echte Perforation mit Stillschweigen übergangen hätte, zumal wenn sie systematisch so auffällig ist wie bei *Tubinella perforata*. Es wird sich bei Millett's Exemplar bloß um zufällige Rauhigkeiten oder Grübchen auf der Außenwand handeln; läge eine wirkliche Perforation vor, so müßte Millett's Exemplar zu *Tubinella perforata* gezogen und bei *Articulina (Tubinella) funalis var. inornata* gestrichen werden, denn die Wand der letztern ist imperforiert.

Es werde hier nochmals erwähnt, daß durch die Einreihung des Genus *Tubinella* unter die Rhabdamminiden die verwandtschaftlichen Beziehungen dieses Genus zu den Milioliden nicht verkannt werden sollen. Auch *Tubinella perforata* zeigt in durchfallendem Licht die graubraune Schalenfärbung, wie sie den imperforierten Kalkschalen der Milioliden eigentümlich zu sein pflegt; auch im auffallenden Licht gleicht sie diesen durch ihren porzellanähnlichen Glanz. Im Gegensatz zu diesen Ähnlichkeiten steht die Perforierung, deren Abwesenheit ja lange Zeit als ein Hauptcharakteristikum für den ganzen Formenkreis der Milioliden gegolten hat; man gebrauchte ja geradezu die Bezeichnung „*Miliolidae*“ im Sinne „kalkschaliger und kalkigsandiger Imperforata“. Seitdem ich aber gezeigt habe, daß die Embryonalkammer von *Peneroplis pertusus* Forsk. eine echte Perforierung besitzt (in: Zool. Anz., 1894, p. 335) und seitdem das gleiche Verhalten von J. J. Lister (in: Lankester, Treat. Zool., pt. 1, fasc. 2, 1903, p. 95, 99, 102) für die

1) Die Öffnungen sind also nicht scharf umrandet, wie dies bei spätern sekundären Anbohrungen durch Bohrschwämme u. dgl. der Fall zu sein pflegt. Der Verdacht solcher spätern Anbohrungen, die oft genug irre geführt haben, kann hier, wie Fig. 5a zeigen wird, nicht aufkommen.

Megalosphären von *Orbiculina* und für diejenigen von *Orbitolites marginalis* Lam. festgestellt werden konnte, stände das Vorkommen einer echten Perforation unter den Milioliden nicht mehr isoliert. Auffällig bliebe indes immer noch die Tatsache, daß hier gerade die Embryonalkammer imperforiert, der übrige Schalenteil aber perforiert erscheint, während bei *Peneroplis*, *Orbiculina* und *Orbitolites* im Gegenteil bloß die Embryonalkammer perforiert, der übrige Schalenteil aber imperforiert ist. Man würde jedoch auch dies auffällige Verhalten dadurch erklären können, daß die Embryonalkammern sehr viel dünnwandiger (Fig. 5a) (Wanddicke 1,8 μ) ist als der die Perforation tragende spätere Schalenteil (der gleich mit einer Wanddicke von 5,14 μ direkt an die Embryonalkammer anschließt), so daß in der Embryonalkammer die Zuführung des Atemsauerstoffs oder sonstiger diosmotisch aufgenommener Stoffe durch die Wand hindurch genügend leicht stattfinden kann, während sie in den dickwandigen, spätern Schalenteilen der Poren bedarf, um genügend rasch durch die Schalenwand hindurch arbeiten zu können; auch bei den höhern Perforaten sind sehr häufig die Embryonal- und Erstlingskammern imperforiert, wie ich früher gezeigt habe.[1])

Ausschlaggebend für die Scheidung des Genus *Tubinella* von den Milioliden bleibt die Einkammerigkeit und das Fehlen des Embryonalkammerkanals.

2. Fam. *Ammodiscidae.*

1884. *Lituolidae* (part.) u. *Miliolidae* (part.), H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 65.

1895. *Ammodiscidae*, Rhumbler, in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, p. 83.

1901. *A.*, A. Lang, Lehrb. vergl. Anat., Protoz., 2. Aufl., p. 8.

1902. *A.*, Rhumbler, in: Z. allg. Physiol., Vol. 2, p. 282—285.

1903. *A.*, Rhumbler, in: Arch. Protistenk., Vol. 3, p. 275.

1899. *Orthoklinostegia* (part.), Eimer et Fickert, in: Z. wiss. Zool., Vol. 65, p. 685.

Einfache monothalame, aber manchmal unregelmäßig segmentierte (d. h. mit unregelmäßigen Wachstumsringen versehene) Röhren, die sich selten unregelmäßig (*Tolypammina*), meist dagegen spiralig auf-

---

1) Über die physiologische Bedeutung der Perforierung im allgemeinen und die Nichtperforierung oder Perforierung der Embryonalkammern im besondern, cf. Rhumbler, in: Abh. Deutsch. zool. Ges., 1897, p. 171, 180 ff.

rollen. Die Aufrollung erstreckt sich entweder nur auf das Primodialende der Schale (das Wachstumsende bleibt dann in der Regel gerade gestreckt), oder die ganze Schale ist in gleicher Weise aufgerollt. Durchaus imperforat, das offene Ende der Röhre stellt die Mündung dar, daher Mündung stets in der Einzahl. Schalenwand sandig, sandig kalkig oder rein kalkig, im letztern Fall ohne Beimengung von Fremdkörpern.

Systematische Zusammenstellung der hierher zu rechnenden Formen bei RHUMBLER, 1903 (s. oben), p. 275.

Cornuspira M. SCHULTZE.

Cornuspira involvens REUSS.

(Taf. 2, Fig. 6.)

Synonymie bei MILLETT, in: J. microsc. Soc. London, 1898, p. 612.
RHUMBLER, in: Arch. Protistenk., Vol. 3, 1903, p. 285.

Schale kreisrund, auf beiden Seiten konkav; eine sich sehr allmählich erweiternde Röhre ist in manchmal sehr zahlreichen Umgängen in gleicher Ebene tellerförmig um ihr etwas angeschwollenes Primodialende herum aufgerollt. Mündung eiförmig am Röhrenende. Durchmesser 0,18—1,26 mm.

Cornuspira involvens tritt, wie schon länger bekannt ist, in 2 Formen auf; in der einen ist die Röhre anfänglich sehr klein, und ihre Spiralumgänge sind sehr zahlreich; bei der andern Form ist eine große Embryonalkammer vorhanden, und die Röhre nimmt bei wenig Umgängen nur sehr unbedeutend an Weite zu, die letztere ist häufiger als die mit kleinem Röhrenanfang. Schon MILLETT hat vermutet, daß es sich hier um die micro- und megalosphärischen Schalen handelt (l. c.); ich schließe mich dieser Auffassung an.

2 megalosphärische Schalen von Chatham (J.-No. 2).

Das Fig. 6, Taf. 2 abgebildete Exemplar trägt auf seiner Embryonalkammer (*E*) eine eigentümliche plattenartige Wandverdickung (*Pl*), das andere nicht, die Embryonalkammern sind 0,063 bzw. 0,066 mm lang. Die Wände sind bei beiden Exemplaren an verschiedenen Stellen unregelmäßig dick (3,28—5,14 μ) und erreichen die Wanddicke der spätern Umgänge microsphärischer Schalen bei weitem nicht. Beide Exemplare beschreiben nur $3\frac{1}{2}$ Umgänge;

das abgebildete hat einen Durchmesser von 0,210 mm, das andere von 0,234 mm.

Um den Unterschied von der microsphärischen Form zu zeigen, lasse ich hier die Maße eines solchen aus dem Material der Plankton-Expedition folgen.

Fundort: St. Vincent, 1200 m Tiefe.

Durchmesser der Gesamtschale 0,816 mm; der Embryonalkammer 0,036 mm; 16 Umgänge; Dicke der Wandung nimmt von innen nach außen sehr gleichmäßig zu, sie beträgt in der Embryonalkammer nur 2,06 μ, im 3. Umgang 4,11 μ, im 4. 5,14 μ, um dann allmählich im 16. Umgang auf 15,42 μ zu steigen.

3. Fam. *Spirillinidae.*

1862. *Globigerinida* (part.), CARPENTER, PARKER and JONES, Introd. Foram., p. 171, 180, 229.

1880. *Involutinae* u. *Rotalinae* (part.), BÜTSCHLI, in: BRONN, Kl. Ordn., 2. Aufl., Vol. 1, p. 208, 209.

1884. *Spirillininae* u. *Rotalinae* (part.), H. BRADY, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 629, 633.

1887. *Spirillinidae* (part.), NEUMAYR, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Abth. 1, Tab. u. p. 20.

1895. *Spirillinidae*, RHUMBLER, in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, p. 85 u. 96.

1901. *Sp.*, A. LANG, Lehrb. vergl. Anat., Protoz., 2. Aufl., p. 8.

1903. *Sp.* u. *Rotalidae* (part.), J. J. LISTER, in: LANKESTER, Treat. Zool., pt. 1, fasc. 2, p. 145.

1899. *Orthoklinostegia* (part.), EIMER et FICKERT, in: Z. wiss. Zool., Vol. 65, p. 685.

Spiralig gewundene Kalkröhren mit verschiedenartiger Perforation. Ohne oder mit Kammerbildung.

Wenn Kammerbildung vorhanden, tritt sie meist erst im spätern Schalenverlauf ein, so daß das Primordialende auch dann ungekammert bleibt. Die in einigen Genera vorhandenen Kammern sind stets länger als breit, halbmondförmig oder kreisförmig, manchmal durch sekundäre radiäre Quersepten in Unterkämmerchen geteilt.

Unterfam. *Spirillininae.*

Spirillina Ehrbg.

Spirillina vivipara Ehrbg.

(Taf. 2. Fig. 7.)

Syn.: Brady (84), p. 630.
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1903. p. 693.

Schale meist frei, in seltnen Fällen ansitzend, fast kreisrund flach oder leicht bikonkav oder zuweilen auch leicht konkav-konvex, unregelmäßig perforiert. Die anfangs enge, dann sich zu fast gleich bleibendem Durchmesser erweiternde Röhre ist in einer Ebene um ihre Embryonalkammer spiralig aufgerollt. Nähte der Umgänge ausgehöhlt oder flach, je nachdem jeder Umgang den vorigen weit umfaßt oder nicht. Durchmesser 0,1—0.4 mm.

In allen Meeren und Tiefen bis 1200 m.

Diese weit verbreitete Form fand sich sowohl auf Laysan als auf Chatham.

1 Exemplar (Laysan J.-No. 16) zeigte cytogamische Vereinigung [1]) zweier Schalen; die konkav-konvexen Schalen waren mit ihren Rändern aufeinander gelegt und enthielten in dem Hohlraum, den sie auf diese Weise gemeinsam umschlossen. 4 Embryonalschalen. Beim Eindecken unterm Deckglas lösten sich die Mutterschalen voneinander, so daß die Embryonalschalen frei zutage traten (Taf. 2. Fig. 7). Die Mutterschalen sind nur 114 und 120 μ groß, von denen bei beiden Exemplaren 30 μ auf die Embryonalkammern kommen; die Embryonen besitzen eine Embryonalkammer von ungefähr gleicher Größe (30 μ), während der Durchmesser ihrer Gesamtschalen zwischen 43 und 50 μ variiert.

Spirillina vivipara var. revertens var. n.

(Taf. 2, Fig. 8—10.)

1884. *S. vivipara* (part.), H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, tab. 85, fig. 5 (nec fig. 1—4).

Diese Varietät unterscheidet sich von der typischen *Spirillina vivipara* Ehrbg. dadurch, daß das Wachstumsende der Schale auf

1) cf. Rhumbler, in: Biol. Ctrbl., Vol. 18, 1898, p. 82.

einer gewissen Größenstufe den peripheren Schalenrand verläßt und auf der konkaven Unterfläche der Schale sich spiralig weiterwickelt, so daß es den konkaven Hohlraum der Unterfläche der Schale allmählich ausfüllt und die Schalenmündung der Embryonalkammer wieder nähert.

Die Gesamtbeschreibung hat etwa folgendermaßen zu lauten:

Die anfangs enge, meist rauhwandige ungleich perforierte Röhre windet sich zu einem flachen Kegelmantel auf, in deren Innenraum sie dann unter fast gleichbleibender größerer Weite spiralig zurückkehrt, um bei ausgewachsenen Exemplaren die Mündung der Primordialkammer von unten her anzulegen. Bei ausgewachsenen Exemplaren läßt sich die der Embryonalkammer wieder zugeführte Mündung manchmal nicht mehr nachweisen, bei nicht ausgewachsenen Exemplaren ist sie meist deutlich sichtbar. Die Kontinuität des weitern in den Kegelhohlraum zurückkehrenden Röhrenteils mit dem engern Röhrenteil des äußern Kegelmantels im Verein mit dem Aussehen unausgewachsener Exemplare und der Anwesenheit nur einer Embryonalkammer schließt eine Verwechslung mit cytogamisch verbundenen Schalenpaaren der *S. vivipara* aus, mit denen sie sonst äußere Ähnlichkeit haben können. Durchmesser 0,07—0,15 mm (Fig. 8 microsphärische. Fig. 9—10 megalosphärische Schalen).

Kommt sowohl in den Grundproben von Laysan als von Chatam (J.-No. 2) vor. Neuerdings habe ich die Form auch im Material der deutschen Plankton-Expedition in mehreren Fängen des mittlern Atlantischen Ozeans aus Tiefen von 50—1500 m Tiefe gefunden; sie ist wohl noch weiter verbreitet, wurde aber seither wohl mit *Spirillina vivipara* zusammengeworfen.

Spirillina decorata H. Brady.

(Taf. 2. Fig. 11.)

1884. *Spirillina decorata*, H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 633, tab. 85, fig. 22—25.

1893. *Sp. d.*, Egger, in: Abh. bayr. Akad. Wiss., Vol. 18, 2. Abth., p. 202, tab. 18. fig. 56—58.

1903. *Sp. d.*, Millett, in: J. microsc. Soc. London, p. 695.

Diagnose bei Brady, p. 633.

Nur 1 Exemplar von Laysan. Die Seitenansicht entspricht genau derjenigen in Brady's Chall. Rep., tab. 85, fig. 25. Die Schale hat 5 Umgänge, der äußere ist wellig gerunzelt, der vorletzte trägt starke Querwülste, die nach den innern Windungen zu immer kürzer

werden und auf den beiden innersten Windungen nur noch als ziemlich hohe, stark ausgeprägte Knöpfe von rundlichem Querschnitt vorhanden sind. Im Alkohol hatte die Schale eine an die Milioliden erinnernde bräunliche Färbung, die im Canadabalsam aber beträchtlich zurückging. In der ganzen Schale sind nur 3 Poren (*P*) deutlich sichtbar, von denen 2 in der vorletzten, 1 in der letzten Windung liegen. Durchmesser 0,336 mm. Embryonalkammer 30 μ. Rechts gewunden. [1])

Seither im Atlantik, Süd-Pacifik und Malayischen Archipel (selten) gefunden. Tiefe 12—1150 m.

Spirillina inaequalis H. Brady.

(Taf. 2, Fig. 12.)

1879. *Spirillina inequalis*, H. Brady, in: Quart. J. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 19, p. 278, tab. 8, fig. 25a, b.

1884. *Sp. i.*, H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 631, tab. 85, fig. 8—11.

1893. *Sp. i.*, Egger, in: Abh. bayr. Akad. Wiss., Vol. 18, 2. Abth., p. 394, tab. 18, fig. 40—42.

1903. *Sp. i.*, Millett, in: J. microsc. Soc. London, p. 693.

Diagnose bei Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9 p. 631.

2 Exemplare, 1 von Laysan (No. 16), 1 von Chatham (No. 2). — Das Exemplar von Chatham ist kräftig gebaut, hat bloß 3 Umgänge, die dekorativen Warzen der Oberfläche sind unregelmäßig verteilt. Durchmesser 0,318 mm, Embryonalkammer (wenig scharf vom übrigen Spiralgang abgesetzt) 60 μ. — Exemplar von Laysan (Fig. 12) ist namentlich in den innern Windungen zarter gebaut, macht 5 Umgänge und besitzt auf der Oberfläche eine sehr scharf ausgesprochene Dekoration, die in den innern Umgängen aus Warzen, in den äußern aus quer gestellten Wülsten besteht (Taf. 2, Fig. 12). Durchmesser 0,258 mm. Embryonalkammer 39 μ. Die Perforierung ist bei beiden Exemplaren auf die fast gar nicht dekorierte Unterseite beschränkt und sehr spärlich; beide sind rechts gewunden.

---

1) Legt man die dekorierte Dorsalseite unterm Mikroskop nach oben und denkt man sich von der Embryonalkammer aus nach der Mündung hingehend, so hat man die Embryonalkammer immer rechter Hand.

Unterfam. *Patellininae.*

Patellina Williamson.

Patellina corrugata Williamson.

1858. *Patellina corrugata*, Williamson. Rec. Foram. Gt. Britain, p. 46, tab. 3, fig. 86—89.

1860. *Orbitolina* (*P.*) *c.*, Parker and Jones, in: Ann. Mag. nat. Hist. (3), Vol. 6, p. 30.

1862. *P. c.*, Carpenter, Introd. Foram., p. 230, tab. 13, fig. 16—17.

1884. *P. c.*, H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 634, tab. 86, fig. 1—7.

1893. *P. c.*, Egger, in: Abh. bayr. Akad. Wiss., Cl. 2, Vol. 17, p. 393, tab. 15, fig. 70—72.

1895. *P. c.*, Schaudinn. in: SB. Ges. naturf. Frde. Berlin, No. 10, p. 181, fig.

1900. *P. c.*, Kiaer, in: Rep. Norwegian Fishery and Marine Investig., Vol. 1, No. 7, p. 23.

1903. *P. c.*, Millet, in: J. microsc. Soc. London, 1903, p. 696.

Schale ein mehr oder weniger zusammengedrückter Kegel mit kreisförmiger Basis. Um die auf der Spitze des Kegels befindlichen ungekammerten Erstlingsumgänge legen sich ring-, halbkreis- oder sichelförmige Kammern, letztere, indem sie von zwei Seiten abwechselnd mit ihren Enden geflechtartig ineinander greifen. Jede Kammer mit Ausnahme der ungefähr 4 ersten ist durch kleine radiäre, peripher gerichtete, meist 2lappige Aussackungen untergeteilt. Diese Teilungen sind an der Schalenoberfläche durch entsprechende Linien erkennbar. Die Poren sind fein. Der zwischen den Kammerringen entstehende Hohlraum des Kegels ist mit Ausnahme des letzten Rings mit Schalensubstanz erfüllt, in der sich unregelmäßige, meist sehr komplizierte, schwer entwirrbare Kammeranlagen befinden, unter denen meist zwei schlauchförmige, zu einem römischen S zusammenschließende besonders auffallen. Größe 0,25 bis 1,016 mm Durchmesser.

Weit verbreitet, doch nirgends häufig; fast in allen Meeren (jedoch noch nicht im nordpacifischen Gebiet) gefunden; vom Flachwasser bis zu 1190 m Tiefe.

1 Exemplar von Laysan (J.-No. 16). Durchmesser 0,138 mm: Embryonalkammer 25,7 : 38,5 μ. 1 Exemplar von Chatham (J.-No. 2). Durchmesser 0,636 mm; Embryonalkammer lang gestreckt 30 : 54 μ.

Bei dem Exemplar von Chatham werden die peripher gerichteten, später deutlich 2lappigen Aussackungen schon in den 3 ersten Umgängen durch kleine zottige Ausstülpungen des Kammerhohlraums eingeleitet; von den sekundären Kammern des Kegelhohlraums finden sich 3 Sförmige übereinander gelagert, eine 4. schneidet die übrigen in der Mitte des S rechtwinklig.

Ein eigentümliches Verhalten zeigt *Patellina corrugata*, wie ich an sehr vielen Exemplaren aus den verschiedensten Weltgegenden konstatieren konnte, im polarisierten Licht. Unter gekreuzten Nikols erstrahlen die verschiedenen Konturen in den allerverschiedensten Farben[1]; die optische Orientierung des Kalks muß in den verschiedenen Schalenteilen eine verschiedene sein. Bei keiner andern Foraminifere habe ich bis jetzt Ähnliches gefunden.

4. Fam. *Nodosinellidae.*

Von dieser gar nicht oder unregelmäßig perforierten „sandschaligen" polythalamen Gruppe, die ihre Kammern in einer mehr oder weniger geraden Achse hintereinander reiht, wurden keine Vertreter gefunden. Es ist dies offenbar wieder darauf zurückzuführen, daß an den Fangstellen ein genügendes Quarzkörnchenmaterial fehlte, aus welchem sich die Nodosinelliden ihr Gehäuse aufbauen, und daß die Fähigkeit, Kalkgebilde an Stelle der Quarzkörnchen treten zu lassen, auch bei den Nodosinelliden eine sehr beschränkte, den meisten Formen auch hier vollständig fehlende ist (cf. oben S. 23).

5. Fam. *Miliolinidae.*

1861. *Miliolidea*, Reuss, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 44, Abth. 1, p. 374.
1862. *Miliolida*, Carpenter, Intr. Foram., p. 62, 66.
1880. *Miliolidina* (part.), Bütschli, in: Bronn, Kl. Ordn., Vol. 1, p. 189.
1884. *Miliolidae*, Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 130.
1887. Miliolinen u. Peneroplidinen (part.), Neumayr, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Abth. 1, Tabelle.
1895. *Miliolinidae*, Rhumbler, in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, p. 86.
1901. *M.*, A. Lang, Lehrb. vergl. Anat., Protoz., 2. Aufl., p. 10.

---

1) Die Erscheinung ist nicht immer gleich stark ausgebildet, meistens aber äußerst prächtig.

Stets polythalam und fast durchaus ohne echte Poren (porenförmige Grübchen, die die Schalenwand nicht ganz durchbrechen bei einzelnen Formen), nur bei *Peneroplis* Wand der Embryonalkammer mit echten Poren. In auffallendem Licht porzellanartig weiß, in durchfallendem Licht gelblich-braun; im ganzen Verlauf oder wenigstens am Primordialende spiral aufgewunden (oft nur 2 Kammern auf einem Umgang), Endkammern nicht zyklisch [1]): Embryonalkammer mit Embryonalkammerkanal, der sich als schmälerer Schlauch um den breitern kugligen Teil der Embryonalkammer herumschlägt und an seiner Mündung zum Ausgangspunkt der weitern Kammerbildung wird. Vorwiegend kalkig mit chitiniger Grundlage, zuweilen mit Sandinkrustationen auf einer kalkigen Unterlage; im brackischen Wasser chitinig oder chitinig sandig; in großen Tiefen gelegentlich zu einer dünnen homogenen kieseligen Schalenhaut sich verändernd.

Die Familie der *Miliolinidae* schließt jedenfalls an solche Vertreter der Rhabdamminiden an, die, wie das Genus *Tubinella* Kalk an Stelle des ursprünglich bei den Rhabdamminiden allein verwendeten Sands haben treten lassen. Die gelegentlichen Sandinkrustationen bei Milioliden stellen wohl noch eine langsam abklingende Reminiszenz an jene sandige Rhabdamminiden-Vorstufe dar. Man braucht sich bloß vorzustellen, daß die in den äußerlichen Wachstumsstreifen einer porenlosen *Tubinella* (Taf. 2, Fig. 4) bereits angedeutete Periodizität des Schalenwachstums, durch Aufbauschung der Wachstumsglieder (cf. Rhumbler, in: Nachr. Ges. Göttingen, 1895, p. 73) zur echten Kammerung geführt und daß die schmale Ansatzröhre in ihrem dünnsten Anfangsteil durch Anlegen an die Embryonalkammer Festigung gesucht hat, um zu dem Genus *Nodobacularia* zu gelangen, von dem sich alle übrigen Miliolniden mehr oder weniger direkt ohne Zwang ableiten lassen.

Nodobacularia Rhumbler.

1895. *Nodobacularia* Rhumbler, in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, p. 87.

Kuglig aufgeblasene Embryonalkammer mit herumgeschlungenem Embryonalkammerkanal, auf welchen die übrigen wenig zahlreichen Kammern in mehr oder weniger gerade gestreckter Anordnung folgen (cf. p. 25).

---

1) Im Gegensatz zur Familie der *Orbitolidae*, die sich zwar sehr eng an die Miliolniden anschließen, in dem zyklischen Endwachstum aber eine Besonderheit erlangt haben, die den Milioliden fehlt.

Da die auf Laysan gefundene nachstehend beschriebene *Nodobacularia irregularis* eine etwas abweichende Gestalt besitzt, bilde ich zur nähern Charakterisierung des Genus noch 2 weitere Formen ab, nämlich Fig. 13. *Nodobacularia tibia* (Jones et Parker) von der Korea-Straße. und *Nodobacularia compressa n. sp.* aus dem Mittelmeer (bei Lissa). Fig. 14.

J. J. Lister (in: Lankester. Treat. Zool., pt. 1. fasc. 2, London 1903. p. 93) hat die an sich sehr berechtigte Frage aufgeworfen, ob die Formen mit einfacher Spiralwindung ihres Primordialteils, die ich dem Genus *Nodobacularia* zuteile, nicht etwa als megalosphärische Formen zu denjenigen zu stellen seien. die ihre Erstlingskammern *Miliolina*-artig aufwinden, um dann gleichfalls gerade gestreckt mit der Kammerbildung fortzufahren. also zu den Vertretern des Genus *Articulina* (in dem oben S. 25 vertretenen Sinne), die dann als microsphärische Kompagnons aufzufassen seien. Diese Frage ist mit Nein zu beantworten; ich besitze von der Taf. 2. Fig. 14 abgebildeten, augenscheinlich microsphärischen *Nodobacularia compressa*, die eine Embryonalkammer von nur 60 μ hat, andere offenbar megalosphärische Exemplare, deren Embryonalkammerdurchmesser 132 μ erreicht.

Nodobacularia irregularis n. sp.
(Taf. 2, Fig. 15.)

Embryonalkammer mit Embryonalkammerkanal (Taf. 2, Fig. 15*E*). Die wenigen (ca. 4) Kammern legen sich mit einseitigen sackförmigen Bäuchen eine Strecke weit über die voraufgehenden Kammern hinüber; der Lateralrand der Bäuche ist bei den Erstlingskammern gerieft. Außer den normalen Mündungen (Oe_1) am Ende der Längsachse der Kammern kommen noch sekundäre Kammeröffnungen (Taf. 2. Fig. 15 Oe_2) zur Ausbildung. Mündungen und sekundäre Kammeröffnungen stellen sich entweder als einfaches, rundes Loch oder als eine zuweilen blasig vorgetriebene (Fig. 15 Oe_3) Porenplatte mit wenig runden Löchern dar. Länge 0,7—0,8 mm.

Laysan, außer dem abgebildeten Exemplar nur ein Bruchstück aus 2 Endkammern.

Die vorliegende Form stellt ein Zwischenglied zwischen den mehr regelmäßigen Nodobacularien und den unregelmäßig wachsenden Nubecularien dar: mit den Nodobacularien verbindet sie untrennbar miliolidenartige spiralige Anordnung der Erstlingskammern und die

geradlinige Hintereinanderordnung der Endkammern, während die anhängenden Kammerbäuche das Auftreten sekundärer Kammeröffnungen die eventuelle kuppelige Auftreibung der Porenplatte an gewisse Nubecularien, vor allem an *Nubecularia bradyi* MILLETT erinnern.

In dem abgebildeten 4kammerigen Exemplar öffnet sich der Embryonalkammerkanal mit einfacher Mündung in die 2. Kammer, die 2. Kammer mit Porenplatte in die 3., die 3. wieder mit Porenplatte in die Endkammer; die Endkammer trägt an ihrer äußersten Spitze und dicht seitlich davon je ein einfaches Loch. Von den sekundären Öffnungen stellt Oe_2 ein kreisrundes Loch dar, Oe_3 dagegen eine in Form einer kleinen kugligen Blase aufgetriebene Porenplatte mit 3 Löchern; die Kuppel der Blase ist hier aber nicht zu voller Ausbildung gekommen, so daß die zwischen den Löchern befindlichen Schalenwandteile wie gekrümmte Zähne den sekundären Schalenausgang umstehen.

Nubecularia DEFRANCE.

Nubecularia lucifuga DEFRANCE.

(Taf. 2, Fig. 16.)

1825. *Nubecularia lucifuga*, DEFRANCE, in: Dict. Sc. nat., Vol. 25, p. 210, Atlas Zooph., tab. 44, fig. 3.

1884. *N. l.* BRADY, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 134, tab. 1, fig. 9—16.

1898. *N. l.*, MILLETT, in: J. microsc. Soc. London, 1898, p. 261, tab. 5, fig. 7.

1904. *N. l.*, SIDEBOTTOM, in: Mem. Proc. Manchester liter. phil. Soc., Vol. 48, part 2, No. 5, p. 2, tab. 2, fig. 1—4.

cf. Beschreibung bei BRADY.

Von dieser in Aufbau und äußerm Ansehen äußerst variablen Form wurde nur ein ganz jugendliches, 0,168 mm großes Exemplar von Laysan gefunden [1]) (Taf. 2, Fig. 16). Es besteht aus Embryonalkammer und Embryonalkammerkanal und einer 2. Kammer, die bereits eine Verzweigung erkennen läßt, wie sie sonst nur (cf. Abbildung BRADY's [tab. 2, fig. 14]) bei ältern Kammern beobachtet worden ist. Längsmesser der Embryonalkammer 96 μ. Der Boden, mit

1) Ein geradezu porträtähnliches 2. Exemplar besitze ich aus dem Mittelmeer (bei Lissa). Durchmesser 192 μ; Embryonalkammer = 90 μ.

welchem die Schale offenbar festsaß, besteht aus einer sehr dünnen Kalkplatte, während die obere Decke massiver und ziemlich rauh ist.

Die von Egger (in: Abh. bayr. Akad. Wiss., Vol. 18, Abth. 2. 1893, p. 250, tab. 21, fig. 4—7) mit einem Fragezeichen als *Nubecularia lucifuga* bezeichnete Form gehört wohl nicht hierher, sondern dürfte besser dem Genus *Calcituba* zugeteilt werden, da ihre Endkammern geradlinig hintereinander geordnet sind. Auch im übrigen scheint mir im höchsten Grade zweifelhaft, ob alle die Formen, die als *Nubecularia lucifuga* beschrieben sind, wirklich zu einer Species gehören.

Nubecularia bradyi Millett.

(Taf. 2. Fig. 17—19.)

1884. *Nubecularia inflata* Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 135, tab. 1, fig. 5—8 (non *Nubecularia inflata* Terq.).[1])

1898. *Nubecularia bradyi* Millett, in: J. microsc. Soc. London. 1898, p. 261, tab. 5, fig. 6a, b.

1904. *N. bradyi* Sidebottom, in: Mem. Proc. Manchester lit. phil. Soc., Sess. 1903—04, Vol. 48, No. 5, p. 3 (S.-A.).

Schale aus wenigen, unregelmäßig gestalteten, meist aufgeblasenen Kammern bestehend, die sich unregelmäßig zusammenlagern. Mündung entweder in der Einzahl und einfach oder häufiger aus einer Anzahl rundlicher Löcher bestehend, die sehr verschieden angeordnet sein können. Durchmesser 0,25—0,84 mm und mehr.

Die Form scheint im indopacifischen Gebiet häufig zu sein (Brady, Millett); Sidebottom hat sie neuerdings auch für das Mittelmeer konstatiert.

Die von Laysan stammenden Exemplare (Taf. 2, Fig. 17—18) zeigen eine gewisse Tendenz zur Längsstreckung ihrer Kammern, die bei den sonstwärts gefundenen Schalen der frühern Autoren weniger bemerkbar ist, doch fand ich ein allerdings stark korrodiertes Exemplar, das den Übergang vermittelt. Die Mündungen bestehen zumeist aus blasig aufgetriebenen Porenplatten (Oe_2), die aber einigemal nur die Seitenwände der Blasen, nicht den Apex derselben zur Ausbildung gebracht haben (Oe_3); daneben finden sich auch einfache kreisrunde Öffnungen (Oe_1).

1) Terquem, O., Essai sur le classement des animaux qui vivent sur la plage et dans les environs de Dunkerque, fasc. 2, Paris 1876, p. 73, tab. 8, fig. 10a, b, c.

Diese bald vollständigern, bald weniger vollständig blasig kugligen Mündungsplatten, die wir auch schon bei *Nodobacularia irregularis* angetroffen haben, kommen wohl zweifellos dadurch zustande, daß sich das Mündungsplasma, das ja auch bei andern Milioliden sehr häufig in Form einer kleinen Kugel vor die Schalenmündung treten kann, sekundär mit einer Kalkwand überzogen hat, die an dem Mündungsrand der Schale dicker oder ausschließlich zur Abscheidung kam, am Apex der Kugel aber dünner oder gar nicht. Die Poren der Porenplatte würden alsdann als die Abgangsstellen (Durchtrittsstellen durch die Kalkabscheidungen hindurch) der von der vorgeflossenen Plasmakugel abgehenden Pseudopodienbüschel anzusehen sein, und die Unregelmäßigeit ihrer Anordnung läßt sich leicht auf diejenige der zufällig obwaltenden Pseudopodienkonstellation zurückführen.

Den beiden Exemplaren (Fig. 17—18) fehlt, obgleich sie durchaus nicht den Eindruck zerbrochener Stücke machen, also scharfe Bruchränder nirgends erkennen lassen, jegliche Bildung, die einer Embryonalkammer ähnlich sähe. Ich vermute, daß es sich um von den Tieren selbst abgelöste Wachstumsenden handelt, wie sie durch Schaudinn für die verwandtschaftlich nächstangrenzende *Calcituba* bekannt geworden sind (Schaudinn, in: Z. wiss. Zool., Vol. 59, p. 202) und wie sie auch bei andern Foraminiferen offenbar gar nicht so selten vorkommen (Rhumbler, in: Abh. Deutsch. zool. Ges., 1905, p. 99). Dagegen besitzt das Exemplar Fig. 19 eine 48 μ große Embryonalkammer, die bei *EK* den Embryonalkammerkanal deutlich hervortreten läßt. Auf letztern folgen 2 Kammern, die der Embryonalkammer noch anliegen, dann eine 3., die sich von ihr loshebt und wie ein Stiel das unregelmäßige Konvolut der 4 übrigen Endkammern trägt. Alle Kammern, mit Ausnahme der Embryonalkammer, haben sekundäre Öffnungen nach außen gebildet.

Miliolina schauinslandi n. sp.

(Taf. 3, Fig. 20 u. 21.)

Die ersten Kammern sind deutlich miliolinär angeordnet, die Endkammern aber legen sich den frühern nicht an, sondern verlaufen abstehend in mehr oder weniger gerade gestreckter bis unregelmäßiger Anordnung. Mündung ohne Zunge von mehreren (ca. 3—5) unregelmäßigen Lappen umstellt. Länge 0,3—1,5 mm.

Laysan, selten.

Eine enge Verwandte derjenigen Formenreihe, welche sich von *Nubecularia bradyi* Millett nach *Miliolina labiosa* (d'Orb.) hinzieht. Von der erstern durch den Mangel sekundärer Schalenmündungen, von *Miliolina labiosa* durch den Mangel einer wulstigen Mündungslippe unterschieden und von beiden durch den Besitz der Mündungslappen ausgezeichnet, die centran mit zugeschärften Spitzen enden können.

Außer den Laysan-Exemplaren [1]) besitze ich ein solches von Corsica aus dem Mittelmeer; es ist etwas schwächer als die ersten und nur 0.3 mm groß (Taf. 3, Fig. 21).

Die eigentümliche Ausrüstung der Mündung mit zugeschärften Lappen bereitet die Zustände vor, wie sie sich bei *Biloculina coronata* Millett (in: J. micros. Soc. London, 1898, p. 263) und dem von Sidebottom (in: Mem. Proc. Manchester lit. phil. Soc., Vol. 49, 1905, No. 11) neu aufgestellten Genus *Nevillina* in vollendeterer Ausbildung durch zentrale Verschmelzung von schlanker ausgebildeten Zähnen zeigen.

Miliolina cuneata (Karrer).

(Taf. 3, Fig. 22.)

1867. *Triloculina cuneata* Karrer, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 55, Abth. 1, p. 359, tab. 2, fig. 8.

1884. *T. c.* Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 139, tab. 1, fig. 19, 20.

? 1896. *Miliolina cuneata* Silvestri, in: Mem. Pont. Accad. Nuovi Lincei, Vol. 12, p. 35, tab. 1, fig. 12.

Ein 0.6 mm großes Exemplar von Laysan, das auf beiden Seiten äußerlich nur 2 Kammern zeigt, also der „Biloculine variety" Brady's entspricht (Taf. 3, Fig. 22).

Miliolina deplanata n. sp.

(Taf. 3, Fig. 23 u. 23a.)

Triloculinär (auf der einen Seite 2, auf der andern 3 Kammern äußerlich sichtbar), lang gestreckt, elliptisch ungefähr doppelt so lang als breit, seitlich zusammengedrückt; Nähte sehr seicht und

1) Das Taf. 3, Fig. 21 abgebildete Exemplar war stellenweise von einer locker aneinander schließenden unregelmäßigen Schicht von kalkigen Fremdkörpern eingehüllt, die in die Zeichnung nicht aufgenommen ist, da ich sie für eine sekundäre Verunreinigung halte.

zart. Die Mündung ist ein langer Schlitz, der in der Richtung der Zusammendrückung verläuft, mit einfacher, etwas vorstehender Zunge. — Länge 0.24—0.45 mm.

Laysan, einige Exemplare.

Nahe Beziehungen zu der von Schlumberger (in: Mém. Soc. zool. France, Vol. 6, 1893, p. 63 u. 64, Textfig. 9 u. 10, tab. 1, fig. 45 bis 47) und neuerdings auch von Fornasini (in: Mem. R. Accad. Sc. Istit. Bologna (6), Vol. 2, 1905, p. 61, tab. 1, fig. 10) unter Benutzung der Planches inédites d'Orbigny's beschriebenen und abgebildeten *Triloculina laevigata* d'Orb. lassen sich nicht verkennen, doch ist die Form regelmäßiger elliptisch und stärker abgeplattet. Schon die Embryonalkammer (Taf. 3, Fig. 23a), die sich zuweilen in Kanadabalsampräparaten gut durch die dünnen Schalenwände hindurch erkennen läßt, zeigt deutlich die lang gestreckte abgeplattete Form (in dem abgebildeten Exemplar Länge zur Breite wie 42 : 24 μ), während die von Schlumberger (l. c. Textfig. 9 u. 10) abgebildeten Querschliffe der *Triloculina laevigata* eine derartige Abplattung der Embryonalkammer und Erstlingskammern durchaus nicht erkennen lassen und mir dadurch schon die Errichtung einer neuen Species geboten schien, selbst wenn man auf den Unterschied in der äußern Form wenig Wert gelegt hätte.

Miliolina arenacea n. sp.

(Taf. 3, Fig. 24 u. 25.)

Schale frei lang gestreckt elliptisch, ungefähr 2mal so lang wie breit, aus röhrenförmigen Kammern zusammengesetzt, die der Länge nach mehr oder weniger spiral um die Längsachse der Schale in verschiedenen Ebenen aufgewickelt sind; 6—7 Kammern sind äußerlich sichtbar; Mündung schlitzförmig, einem gegen das Ende stark zusammengeschnürten kurzen, frei abstehenden Hals aufsitzend. Wandgefüge fast ganz aus (kalkigen) Fremdkörpern zusammengesetzt, die kalkige Kittmasse tritt fast ganz zurück. Länge 0,32—0,40 mm.

Laysan, in mehreren Exemplaren.

Diese Form schließt sich der auf Korallenriffen häufigen *Miliolina alveoliniformis* H. B. Brady (in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 181, tab. 8, fig. 15—20) aufs engste an, unterscheidet sich aber von ihr durch größere Weite der Kammern, durch das Fehlen einer spindelförmigen Zuspitzung der beiden Schalenenden, durch die Einfachheit der Mündung, die bei *M. alveol.* siebförmig ist, und durch

die dichte Zusammenfügung des Fremdkörpermaterials in der Schalenwand.[1])

Das Fremdkörpermaterial besteht, wie seine Doppelbrechung unter dem Polarisationsapparat zeigt, aus Kalkkrümeln verschiedenster Art, nirgends zeigen sich Drehungen des polarisierten Lichts, die auf Quarzkörnchen schließen ließen.

Karrer beschreibt aus dem Miocän von Kostej als *Quinqueloculina atropos* Karr. (in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 58, Abth. 1. 1868, p. 152, tab. 3, fig. 6) eine Form, die offenbar in ihrer Gestaltung große Ähnlichkeit mit unserer besitzt; die Schale wird als sehr rauh angegeben, es wird aber nicht gesagt, daß ihre Wand aus Fremdkörpern zusammengesetzt ist, auch scheint die Mündung nicht so verengt wie bei unserer Form, so daß ich von einer Identifizierung beider Abstand nehmen zu müssen glaube.

Miliolina subrotunda (Montagu).

(Taf. 3, Fig. 26—28.)

cf. Synonymienliste über *Miliolina subrotunda* bei H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 168, und bei Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1898, p. 502; dazu die Synonymienliste über *Miliolina valvularis* (Reuss) bei Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1898, p. 501.

Die seither in der Literatur als *Miliolina subrotunda* (Montagu) und *Miliolina valvularis* (Reuss) getrennt geführten Formen gehören als verschiedene Altersstufen zusammen zu einer Species; die seitherige *M. subrotunda* ist das Jugendstadium, die Reuss'sche *M. valvularis* das Altersstadium. Da die von Montagu stammende (1803, *Vermiculum subrotundum*, Montagu, Test. Brit. pt. 2, p. 521) Speciesbenennung *subrotunda* die ältere ist — die Speciesbezeichnung *valvularis* stammt erst aus dem Jahr 1851 (Reuss, in: Deutsch. geol. Ges., Vol. 3, p. 85, tab. 7, fig. 56) — so muß die Form *M. subrotunda* (Montagu) heißen.

1) Brady schreibt von den Jugendstadien der *Miliolina alveoliniformis*, die ihrer geringen Größe wegen leicht mit unserer Form verwechselt werden könnten, daß sie „but slightly arenaceous“ sind. Wenn Brady von „siliceous grains“ in der Schalenwand der *Mil. alveol.* spricht, während unsere Form sicher kalkige Fremdkörper verwendet, so ist hierauf allerdings kein weiteres Unterscheidungsmerkmal zu gründen; denn seither hat man die Unterscheidung von Kalk und Kieselfremdkörpern nicht eingehender beachtet und schlechtweg ohne nähere Prüfung von Sand und Kieselkörnchen bei arenosen Formen gesprochen.

Als gemeinsamer Charakter der beiden Altersstufen kann möglicherweise nur der Besitz eines quer gestellten, mehr oder weniger dicht vor der Mündung oder in der Mündung, auf dem vorletzten Umgang stehenden Deckelwulsts genannt werden, der die Mündung zuweilen bis auf einen halbmondförmigen randständigen Schlitz verschließt, meist aber von ihr abgerückt ist und nur in geringer Entfaltung die Mündung wenig zusammenengt. Die Schalen sind meist namentlich in der Jugend deutlich seitlich zusammengedrückt; in der Jugend (*subrotunda*-Stadium) meistens rauhkalkig, im Alter (*valvularis*-Stadium) durchaus glattwandig, die Kammeranordnung tritt in allen Formen des Miliolinen-Typus (quinqueloculinär, triloculinär, biloculinär) auf.

Laysan und Chatham, in mehreren Exemplaren. Größe des jugendlichen „*subrotunda*-Stadiums" bei den gefundenen Exemplaren 0,15—0,21 mm, des erwachsenen „*valvularis*-Stadiums" 0,32—0,42 mm. Die Zusammengehörigkeit der beiden Formen läßt sich an Kanadabalsampräparaten meist leicht dadurch erkennen, daß man durch die verhältnismäßig dünne Schalenwand der Vertreter des „*valvularis*-Stadiums" hindurch mehr oder weniger deutlich die innern frühern Kammern des „*subrotunda*-Stadiums" erkennen kann (Taf. 3, Fig. 28 *sr*). Durch geeigneten Druck auf das Deckglas lassen sich oft die äußern Kammern nach und nach entfernen und man kann so die *Mil. subrotunda* aus der seitherigen *Mil. valvularis* herausschälen. Unter dem Polarisationsapparat zeigen *subrotunda*-Schalen meist eine unter den Miliolinen auffällige sehr starke von einzelnen splittrigen Körnchen ausgehende Doppelbrechung (starke körnige Verkalkung); ganz entsprechend verhalten sich die innern Umgänge der *valvularis*-Schalen, während die äußern Kammern derselben die gewöhnliche schwache Doppeltbrechung anderer Miliolinen aufweisen; auf diese Weise glimmt unter gekreuzten Nikols das Bild der *subrotunda* aus der *valvularis*-Hülle hervor. Oft zeigt schon die Beobachtung von Kanadabalsampräparaten in gewöhnlichem Licht die Differenz des rauhwandigen Jugendeinschlusses innerhalb der glattwandigen *valvularis*-Hülle.

Da die Ausbildung der quer gestellten Deckelzunge bekanntlich eine sehr verschiedene sein kann — so auffallend sie in manchen Fällen ausgebildet ist, so geringfügig kann sie in andern entwickelt sein —, so bin ich sehr im Zweifel, ob nicht *Miliolina circularis* Bornemann gleichfalls als Jugendstadium der *Mil. subrotunda* genommen werden muß. Millett gibt als Unterscheidungsmerkmal

von der *Mil. subrotunda* (im frühern Umfang der Species) das Fehlen der quer gestellten Deckelzunge bei *Mil. circularis* an (l. c., p. 500, 501) und erwähnt die sonstige große Ähnlichkeit zwischen beiden. Brady bildet (in: Rep. sc. Res. Challenger, Vol. 9, tab. 4, fig. 3) eine *Mil. circularis* mit deutlicher Deckelzunge und (l. c., tab. 5, fig. 13, 14) unter Beifügung eines „?" 2 Exemplare derselben Art, das eine (fig. 14) mit ganz rudimentärer, das andere (fig. 13) ganz ohne Deckelzunge ab; ich glaube selbst gesehen zu haben, daß in innern Kammern, die sehr oft die Deckelzungen im Kanadabalsam deutlich zeigen, zuweilen keine Spur von ihnen vorhanden ist, während bei den gleichen Exemplaren die spätern Kammern deutliche Deckelzungen tragen.

Von *Miliolina subrotunda* Montag. schreibt Millett, l. c., p. 502: „most of the specimens possessing some of the characters of *M. circularis* and *M. valvularis*."

Wenn auch vielleicht nicht als direkt identisch, so doch sicher als allernächst verwandt, müssen hier die von Schlumberger, in: Mém. Soc. zool. France, Vol. 6, 1893, p. 75, textfig. 29, 30, tab. 3, fig. 70—74; tab. 4, fig. 87—90 aus dem Golf von Marseille als *Quinqueloculina dilatata* d'Orb. beschriebenen und abgebildeten Exemplare genannt werden; sie können vorläufig nur dadurch vor einer Identifizierung mit *M. subrotunda* geschützt werden, daß ihre Querschliffe (l. c., textfig. 29 u. 30, p. 75) nichts von dem Strukturwechsel der Schalenwand beim Übergang in das eventuelle *valvularis*-Stadium zeigen, der für *Mil. subrotunda* Regel ist, und ein solcher, der Schlumberger kaum hätte entgehen können, auch textlich nicht erwähnt wird.

Mit Millett halte ich es für sehr fraglich, ob die von Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, tab. 4, fig. 4, 5 als *Miliolina valvularis* (Reuss) abgebildete und p. 161 beschriebene Form mit dem ursprünglichen Reuss'schen Typus (cf. *Triloculina valvularis* Reuss, in: Z. Deutsch. geol. Ges., Vol. 3, 1851, p. 85, tab. 7, fig. 56) und also auch mit unserer jetzigen *Mil. subrotunda* etwas zu tun hat; die lange, äußerst schmale, schlitzförmige, hin- und hergekrümmte Mündung im Verein mit der beträchtlichen Dicke der Schalenwand, die bei unserer Form sehr viel geringer ist, weisen auf eine andere Entwicklungsrichtung.

Sonstiges Vorkommen: Die Form scheint in allen Meeren sehr weit zerstreut und außer im Flachwasser auch in der Tiefe vorzukommen.

Miliolina ferox n. sp.
(Taf. 3, Fig. 29—31.)

Schale mehr oder weniger mandelförmig, quinqueloculinär, in der Regel ziemlich glatt, zuweilen mit Neigung zur Längsstreifung (Fig. 30). Mündung meist langgestreckt, schlitzförmig, nie stark geweitet, mit Zunge, die der Länge nach mehr oder weniger vollkommen in einzelne Zähne aufgeschlitzt ist. Länge der Schalen 0,6—0,9 mm.

Laysan, in mehreren Exemplaren.

Die in schwankender Zahl vorkommenden Zähne sind nicht immer gleich ausgebildet; das typische Verhalten zeigt das Exemplar Fig. 30, in welchem die Zahnspitzen frei innerhalb der Ebene der Zunge liegen, gelegentlich erscheinen die Zahnenden jedoch nicht frei, sondern durch Verbreiterung miteinander verschmolzen (Fig. 29), oder die Zähne heben sich nur als wenig oder mehr vorspringende Längswülste von der Zungenfläche ab, offenbar auf diese Weise die Herkunft von Formen mit ungeschlitzter glattwandiger Zunge bezeugend; zuweilen treten die Zähne seitlich aus der Ebene der Mündungszunge hervor (Fig. 31).

Miliolina cribrostoma n. sp.
(Taf. 3, Fig. 32.)

Lang gestreckt, ellipsoid, ungefähr 2mal so lang wie breit; Mündung siebförmig. Länge 0,39—0,54 mm.

Laysan, in mehreren Exemplaren.

Von Jugendstadien der *Nevillina* durch die mehr regellose Anordnung der Mündungsporen auf der Siebplatte und ihre nicht radiäre Anordnung unterschieden. Trotzdem einige in Kanadabalsam eingebettete Exemplare eine recht erhebliche Zahl von Kammern in ihrem Innern erkennen lassen, die vorgerücktes Alter der Schale bezeugen, kommt es außerdem nie, wie bei *Nevillina*, zu einer vollständigen Umschließung der frühern Kammern durch die Endkammern[1]; die Schalen überschreiten offenbar das *quinqueloculina*-Stadium nicht.

1) Bei *Nevillina* (Sidebottom, in: Mem. Proc. Manchester lit. phil. Soc., 1905, No. 11, fig. 1—6) ist offenbar die regelmäßige radiäre Anordnung der sehr gleichmäßig ausgebildeten Mündungsschlitze die Ursache

Miliolina parkeri Brady.

(Taf. 3, Fig. 33.)

1858. *Quinqueloculina* with oblique ridges Parker, in: Trans. microsc. Soc. London (N. S.). Vol. 6, p. 53, tab. 5, fig. 10.

1881. *Miliolina parkeri* Brady, in: Quart. J. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 21, p. 46.

1884. *M. p.* Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 177, tab. 7, fig. 14.

1898. *M. p.* Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1898, p. 507, tab. 12, fig. 4a und b.

1 Exemplar von Laysan, Länge 0,96 mm, entspricht dem von Brady (l. c., tab. 7, fig. 14) abgebildeten Habitus und zeigt die Querrippen nicht so stark verbogen, wie die von Millett im Malayischen Archipel gefundenen Schalen (Millett, l. c., tab. 12, fig. 4).

Häufige Korallenriffform des pacifischen Gebiets, auch auf den Seychellen, Java und im Roten Meer.

Miliolina undosa Karrer.

1867. *Quinqueloculina undosa* Karrer, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 55, p. 361, tab. 3, fig. 3.

1884. *Miliolina undosa* Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 176, tab. 6, fig. 6—8.

1893. *M. u.* Egger, in: Abh. bayr. Akad. Wiss., Cl. 2, Vol. 18, p. 237, tab. 2, fig. 41, 42.

1895. *M. u.* Silvestri, in: Atti Rendic. Accad. Sc. Lett. Art. Acireale (Nov. ser.), Vol. 7, p. 40.

1898. *M. u.* Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1898, p. 506, tab. 12, fig. 5a—c.

---

für die vollständige Einhüllung der frühern Kammern durch die Endkammern. Nach der andern Orts (in: Z. allg. Physiol., Vol. 2, p. 183 u. ff.) gegebenen Mechanik der Entstehung der Foraminiferenschalen begreift sich leicht, daß die Sarcode bei dem Kammerbau aus den regelmäßig angeordneten Radiärschlitzen nach allen Seiten über die ältern Schalenteile in gleicher Weise vorfließen und darum auch das frühere Kammerensemble allseitig in gleicher Weise einhüllen muß, sobald nur in den spätern Schalenteilen die Flußflächen nach den l. c., p. 243—245 gegebenen Gesichtspunkten eine stärkere geeignete Abebnung erfahren haben.

Einige stellenweise korrodierte Exemplare von Laysan entsprechen ganz dem Habitus der fig. 8a bei Brady (l. c.); die Wellung ist hauptsächlich durch entsprechende Windungen der Kammern weit weniger durch diejenige aufgesetzter Rippen verursacht. Größe der gefundenen Exemplare 0,14—0,33 mm.

Sonstiges Vorkommen: An mehreren Stellen des Indopacifischen Archipels; außerdem bei der Insel Ascension und im Mittelmeer; im Flachwasser bis 75 m Tiefe.

Miliolina linnaeana (d'Orb.).
(Taf. 3, Fig. 34.)

1839. *Triloculina linneiana* d'Orbigny, Foram. Cuba, p. 172, tab. 9, fig. 11—13.

1884. *Miliolina linnaeana* Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 174, tab. 6, fig. 15—20.

1898. *M. linnaeana* Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1898, p. 509.

Mehrere 1—1,5 mm lange Exemplare von Laysan.

Diese in der tropischen Zone der Korallen-Inseln des Pacifik weit verbreitete, aber auch in Westindien, Madagascar vorkommende Art scheint mir nicht immer von *Miliolina ferussacii* (d'Orb.) auseinander gehalten worden zu sein; ich gebe daher eine Abbildung für die Laysan-Exemplare (Fig. 34). Die Rippen sind breit, nicht scharfrandig abgesetzt, unregelmäßig, manchmal unterbrochen oder gegabelt.

Miliolina ferussaci (d'Orb.) *var. contorta* Millett.
(Taf. 3, Fig. 35.)

Syn.: Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1898, p. 508.

„ Fornasini, in: Mem. Accad. Sc. Istit. Bologna (5), Vol. 8, 1900, p. 363.

Die Rippen sind hier lamellenartig und vorwiegend an den Seitenrändern der Endkammern als 2 scharfe Kanten entwickelt, die eine konkave Längsfurche zwischen sich einschließen. 2 Exemplare von 0,54 und 0,66 mm von Laysan entsprechend der fig. 7, tab. 12 bei Millett (l. c.).

Bei beiden Exemplaren schimmert im Canadabalsam die Embryonalkammer deutlich durch die überliegenden Kammern hindurch; sie mißt beim kleinern Exemplar 66 μ, beim größern 60 μ; bei dem größern Exemplar läßt sich deutlich erkennen, daß schon die

1. Kammer nur einen halben, nicht einen ganzen Umgang wie bei dem sonst ähnlichen Genus *Adelosina* (Schlumberger, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 11, 1886, p. 93) beschreibt, die Lagerung der Kammern in verschiedenen Ebenen enthebt die Exemplare dem Genus *Spiroloculina*, dem sie sonst im Äußern ähneln.

Sonstiges Vorkommen: Auf der nördlichen Halbkugel weit zerstreut; auf der südlichen Erdhälfte bis jetzt nur im indopacifischen Gebiet nachgewiesen; bis 185 m Tiefe.

Miliolina cylindrica (Fornasini).
(Taf. 3, Fig. 36.)

1826. *Triloculina cylindrica* d'Orbigny (teste Fornasini), in: Ann. Sc. nat., Vol. 7, p. 300, No. 19.

1905. *T. c.* Fornasini, in: Mem. Accad. Sc. Istit. Bologna (6), Vol. 2, p. 61, tab. 1, fig. 13a—b.

Schale lang gestreckt (mehr als 2mal so lang wie breit) elliptisch, sehr fein längs gestreift; die lang gestreckten wenig gebogenen Kammern sind in ihrem ganzen Verlauf von fast gleicher Breite; triloculinär (auf der einen Seite 2, auf der andern 3 Kammern sichtbar). Mündungsende abgestutzt, Mündung mit einfacher oder schwach gegabelter Zunge. Länge ca. 0,3 mm.

Chatham (J.-No. 2) einige Exemplare.

d'Orbigny hatte die Form l. c. als „espèce cylindrique" bezeichnet; Fornasini fand in den bis dahin nicht publizierten d'Orbigny'schen Tafeln die von ihm nunmehr veröffentlichte Abbildung, die in allem Wesentlichen unserer Form entspricht; da d'Orbigny's Beschreibung durchaus unzureichend war, muß die Art den Autornamen Fornasini's tragen.

Als Fundort gibt d'Orbigny „fossile aux environs de Dax" an; die Form war also seither nur fossil bekannt.

Gen. *Adelosina* d'Orb.

cf. Schlumberger, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 11, 1886, p. 91—93.

Adelosina laysanensis n. sp.
(Taf. 3, Fig. 37—38.)

Lang gestreckt elliptisch, mehr als 2mal so lang wie breit, mit Längsrippen besetzt, von denen auf die breite Seite der Schale etwa

12 kommen, Mündung wenig oder gar nicht vorstehend, mit Zunge. Mündungsende zuweilen etwas zusammengezogen. Länge 0,10 bis 0,18 mm.

Mehrere Exemplare von Laysan.

Bei einzelnen der etwa 5 Exemplare, die im Laysan-Material gefunden wurden, ließ sich nach Einbettung in Kanadabalsam die Lagerung der innern Kammern deutlich erkennen (Taf. 3, Fig. 38). Die 1. Kammer beschreibt einen vollen Umgang um die Embryonalkammer, und dann erst folgen die übrigen Kammern, die in wechselnden Ebenen jeweils bloß einen halben Umgang machen; somit ist die Zugehörigkeit der Formen zum Genus *Adelosina*, von dem sonst nur größere Vertreter bekannt sind, belegt.

Die Längsrippung erinnert an die zahlreichen Formen unter den Miliolinen, die teils zu *Miliolina*, teils zu *Quinqueloculina*, teils zu *Triloculina* unter verschiedenen Speciesbezeichnungen von den verschiedenen Autoren gestellt wurden und die man bei Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 173 bei seiner *Miliolina boueana* d'Orb. verzeichnet findet. Ganz abgesehen davon, daß sich bei der Unkenntnis der innern Kammerlagerungen aus den vorliegenden Abbildungen kein sicherer Entscheid treffen läßt, ob auch von den früher beschriebenen Formen eine oder die andere zum Genus *Adelosina* gehört, scheint mir auch keine von ihnen die lang gestreckte elliptische Form so regelmäßig zur Ausbildung zu bringen, wie dies bei unsern Exemplaren der Fall ist. Die von Fornasini aus den „Planches inédites" d'Orbigny's neuerdings abgebildete *Quinqueloculina costata* (in: Mem. Accad. Sc. Istitut. Bologna [6], Vol. 2, 1905, p. 62, tab. 2, fig. 6, 6a) übertrifft zwar unsere Form an Längsstreckung, scheint aber um vieles größer zu sein, und entfernt sich außerdem von ihr durch eine lange Vorstreckung der Mündung.

Unterfam. *Haueríninae.* [1])

cf. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, 1895, p. 88.

1) Da in den nachstehend behandelten Unterabteilungen des Systems das bearbeitete Material keine Veränderungen und Präzisierungen der einzelnen Gruppen notwendig machte, so ist in der Folge von weitern Literaturnennungen bei Familien, Unterfamilien und Genera Abstand genommen und nur auf meine Arbeit (in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, 1895) verwiesen worden, wo sich die zu den Gruppen zugehörigen Genera aufgeführt finden.

Schale meist biform; Kammern erst miliolinär, dann spiral, dann geradlinig angeordnet; oder erst spiral mit mehr als 2 Kammern auf jeden Umgang, dann geradlinig angeordnet; seltner uniform spiral mit mehr als 2 Kammern auf jeden Umgang.

Gen. ***Peneroplis*** Montfort.

Peneroplis pertusus Forsk.

Syn.: Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 203—208, tab. 13, fig. 12—25.

Mehrere Exemplare der Var. b *pertusus* (Forskal) bis 0,486 mm groß; Laysan (J.-No. 16). — Einige Exemplare der Var. c *arietinus* (Batsch) bis 1,44 mm groß; Laysan (J.-No. 1).

Gen. ***Hauerina*** d'Orb.

Hauerina compressa d'Orb.

(Taf. 3, Fig. 39.)

1846. *Hauerina compressa* d'Orb., Foram. foss. Vienne, p. 119, tab. 5, fig. 25—27.

1884. *H. c.* Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 190, tab. 11, fig. 12, 13.

1893. *H. c.* Egger, in: Abh. bayr. Akad. Wiss., Vol. 18, Abth. 2, p. 244, tab. 3, fig. 9, 10, 23, 24.

1898. *H. c.* Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1898, p. 610, tab. 13, fig. 11.

2 Exemplare von 0,35 und 0,44 mm mit je 3 Kammern im letzten Umgang von Laysan; sonst gefunden bei Mauritius (Egger), zwischen Neuguinea und Australien (Brady) und im Malayischen Archipel (Millett).

Hauerina circinata Brady.

(Taf. 3, Fig. 40.)

1881. *Hauerina circinata* H. Brady, in: Quart. J. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 21, p. 47.

1884. *H. c.* Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 191, tab. 11, fig. 14—16.

2 Exemplare von 0,49 und 0,54 mm und $5^1/_2$ bzw. 5 Kammern im letzten Umgang von Laysan.

Brady's Exemplare stammten aus der schmalen Zone zwischen Neuguinea und Australien.

Das lamellöse Übergreifen der spätern Kammerwände über die frühern Kammern ist bei dem größern Exemplar stellenweise sehr unvollkommen, so daß ein Übergang von *Hauerina compressa* her vorzuliegen scheint.

Hauerina ornatissima (Karrer).

1868. *Quinqueloculina ornatissima* Karrer, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 58, Abth. 1, p. 151, tab. 3, fig. 2.

1884. *Hauerina ornatissima* H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 192, tab. 7, fig. 15—22.

1898. *H. o.* Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1898, p. 610.

Laysan, mehrere 0,25—0,54 mm große Exemplare, die weiter nichts Bemerkenswertes bieten; verbreitete Korallenriffbewohnerin des tropischen, hauptsächlich des indopacifischen Meergebiets.

6. Fam. *Orbitolitidae.*

cf. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, 1895, p. 88.

In den letzten Kammern zyklisches Wachstum, Kammern in Unterkammern geteilt. Die Kalkschale entweder imperforat oder partiell perforat oder durchweg perforat.

Gen. *Orbitolites* Lamarck.

Orbitolites duplex Carpenter

Syn.: Carpenter, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 7, 1883, No. 4, p. 25 (tab. 3, fig. 8—14, tab. 4, fig. 6—10, tab. 5, fig. 1—10).

„ Brady, ibid., Vol. 9, 1884, p. 216 (tab. 16, fig. 7).

In außerordentlicher großer Anzahl als eine Art Küstensand von toten Schalen und andern Kalkkrümeln in Laysan zusammengeschwemmt. Mit Weichkörpern erfüllte Schalen fanden sich nur festsitzend auf verschiedenen Tang-Arten. Größe der megalosphärischen Formen 2,1—3,6 mm. Größe der megalosphärischen Embryonalkammer 0,15—0,27 mm. Größe der microsphärischen Schalen ca.

3,7—5,4 mm (meistens am Rand abgerieben). Größe der microsphärischen Embryonalkammer 0,024—0,030 mm.

Eine kleine Probe des kalkigen Küstensands von 25 g enthielt 2 g *Orbitolites*-Schalen mit 1075 Stück; die übrigen Komponenten des Küstensands bestanden aus Kalkresten der Siphonee *Halimeda tuna* Lamour., ferner aus kleingeschliffenen Stückchen von Echinodermen, von Schnecken und Muschelschalen, Korallenstückchen, Bryozoen und mehr gelegentlichen andern Beimengungen von vorwiegend kalkiger Natur.

Der Güte des Herrn Prof. Max Verworn verdanke ich eine größere Kollektion mit Weichkörpern erfüllter Schalen der gleichen Art, die er bei el Tor an der Sinai-Küste im Roten Meer zusammenbrachte. Auch die größten ausgewachsenen Schalen, die zum Teil ihre Brut schon abgegeben haben, sitzen alle, wenn schon sehr lose, auf Tangstücken fest; die größten microsphärischen Formen (bis 9 mm) überragen dabei oft mit ihren Rändern die schmalen Tangstreifen beiderseits um mehr als das 4fache, ohne darum von ihrer Unterlage losgelassen zu haben. Es kann hiernach keinem Zweifel unterliegen, daß *Orbitolites duplex* zu den festsitzenden Formen gehört und daß frei gefundene Schalen als nach dem Absterben oder durch sonstige Störungen von ihrer Unterlage abgefallene zu betrachten sind.

Fig. 41 zeigt ein solches Tangstück mit ansitzenden größern Schalen, von denen die größte bereits ihre Brut abgegeben hat; Fig. 42 ein anderes, das offenbar erst kurz vor der Konservierung von einer Schar junger Tiere dicht besiedelt worden ist.

Da in der ältern Literatur *Orbitolites duplex* nicht von *Orbitolites complanata* unterschieden worden ist und auch heute noch, namentlich bei abgerollten Exemplaren, bei denen sich die Anzahl der Reihen der Porenmündungen [1]) am Schalenrand nicht mehr konstatieren läßt, leicht eine Verwechslung der beiden Formen stattfinden kann und bislang auch offenbar mehrfach stattgefunden hat, so bilde ich die für beide Formen typischen und durch Einbettung in Kanadabalsam stets leicht sichtbar zu machenden megalosphärischen Embryonalkammern (Taf. 4, Fig. 43 u. 44) nebeneinander ab. Wie J. J. Lister gezeigt hat, dem wir die beste Diagnose der *Orbitolites*-Arten verdanken (J. J. Lister, Foraminifera, in: Lankester, Treatise

1) *O. duplex* besitzt deren in der Regel 2—3, *O. complanata*, namentlich bei ausgewachsenen Exemplaren mehr als 3, ca. 5—8.

Zool., Part I, fasc. 2, London 1903, p. 100—110) besitzt die Megalosphäre unserer *O. duplex* einen ziemlich breiten „spiral passage“ [1]) ohne hornförmige Aussackung, während die Megalosphäre der *O. complanata* (Taf. 4, Fig. 43 *Bl*) stets, wenn auch manchmal nur in geringer Entfaltung eine hornförmige Aussackung an ihrem „spiral passage“ angeschlossen zeigt, wie ich mich durch Prüfung vieler Exemplare aus verschiedenen Gegenden überzeugen konnte; zumeist, aber nicht immer ist überdies die Embryonalkammeranlage (= birnförmiger Teil + spiral passage) von *O. complanata* nicht unerheblich größer als diejenige der andern Orbitoliten. (Die längsten Durchmesser der Megalosphären von *O. compl.* betragen nach meinen Messungen an Exemplaren von Funafuti 0,19—0,48 mm; nach Exemplaren von Choompy auf Zanzibar 0.26—0,37 mm; in beiden Fällen sind die meisten über 0,3 mm groß.)

Die microsphärischen Schalen der beiden Arten sind schwieriger zu unterscheiden, man erkennt aber nach einiger Übung *Orbitolites duplex* auch in ihren microsphärischen Vertretern leicht an der eigentümlichen „engine turned pattern“, einer eigentümlichen Lagerungsfigur der Kammern, die ganz der aus Kreisen kombinierten Figur entspricht, die man in der Regel auf den Deckeln der Taschenuhren als Verzierung angebracht sieht. Diese Figur kommt namentlich in den zentral gelegenen Schalenteilen (am Schalenrand wenig oder gar nicht) stets deutlich zum Ausdruck und fehlt den übrigen *Orbitolites*-Arten.

Die megalosphärischen Embryonalkammern der Laysan-Exemplare sind größer als die von Lister für Exemplare von Aripo gemessenen [letztere zwischen 0,049 und 0,110 mm (durchschnittlich 0.076 mm) gegen 0,15—0,27 mm der Laysan-Exemplare]. Es zeigt sich also dasselbe Verhalten, das Lister bereits für *Orbitolites marginalis* hervorgehoben hat, der Durchmesser der Megalosphären variiert mit verschiedenen Örtlichkeiten. (Nicht vielleicht auch mit verschiedenen Jahreszeiten?) Die Wand der megalosphärischen Embryonalkammer (Fig. 44) trägt häufig ein zierliches Relief von zahlreichen Grübchen, die z. T. deutlich in Längsreihen angeordnet sind, zu einer echten Perforierung der Embryonalkammerwand, wie sie bei *Peneroplis*, *Orbiculina* und, wie ich mich im Ein-

1) Spiral passage = der schlauchförmige Kammeranteil, der sich wie eine Öse um den birnförmig gestalteten Zentralteil der Embryonalkammer herumlegt.

klang mit Lister überzeugt habe, auch bei *Orbitolites marginalis* Lam. angetroffen wird, kommt es hier aber nicht. [1])

Wie nicht anders zu erwarten ist, kommen unter den zahlreichen Stücken des Laysaner Küstensandes auch mancherlei Abweichungen von dem normalen Schalenbau vor.

Die in erster Linie auffallenden Doppelschalen, die aus der Verwachsung zweier ursprünglich getrennter Schalen entstanden sind, habe ich schon früher einer eingehenden Beschreibung und einer detaillierten kausal-mechanischen Analyse unterzogen (Rhumbler, Die Doppelschalen von Orbitolites, in: Arch. Protistenk., Vol. 1, 1902, p. 193—295, 17 textfig. und tab. 7, 8), auf die hier verwiesen werden muß. Auch die sog. „laciniate“ Ausbildung und die Regeneration der Schalen hat, l. c., schon ausgiebige Berücksichtigung gefunden.

Betreffs der „laciniaten Ausbildung“ (= Herauswulstung überzähliger, den Schalen gewöhnlicher Ausbildung nicht zukommender, schalenrandartiger oft gekräuselter Schalenauswüchse) ist hier zu konstatieren, daß derartige Bildungen bei *O. duplex* sowohl bei den microsphärischen als bei den megalosphärischen Schalen vorkommen; während Lister (The Foraminifera, l. c., p. 105) bei *O. complanata* nur microsphärische Schalen in laciniater Ausbildung vorfand und für diese Form die Vermutung ausspricht, daß das laciniate Wachstum den betreffenden microsphärischen Schalen die Anlage einer größern Anzahl von Brutkammern ermöglicht, als bei einfacher Ausbildung des Schalenrands möglich wäre. Bei *Orbitolites duplex* ist das laciniate Wachstum also keinenfalls auf die microsphärischen Schalen beschränkt.

Die Bildung einer neuen Brut von Megalosphären geht in den

1) Auch auf den Megalosphären von *Orbitolites complanata* Lam. aus verschiedenen Gegenden konnte ich nie eine Perforierung der Embryonalkammerwand auffinden, was gut damit übereinstimmt, daß Lister die Perforierung nur für die Megalosphären von *Orbitolites marginalis* hervorhebt, nicht aber für die andern *Orbitolites*-Arten, obgleich er auch diese andern eingehend studiert hat. Wenn mit unsern beiderseitigen Erfahrungen im Gegensatz Awerinzew angibt (in: Z. wiss. Zool., Vol. 74, p. 479), er habe bei der „spiraligen Varietät“ von *Orbitolites complanata* Lam. eine echte Perforation der Megalosphären gefunden, so beruht dies wohl auf einer Verwechslung mit *Orbitolites marginalis* (Lam.). Eine „spiralige Varietät“ und eine „einfache Varietät“ von *Orbitolites complanata*, wie sie Awerinzew ohne Beschreibung erwähnt, kennt die Literatur meines Wissens überhaupt nicht.

randwärtigen Schalenpartien beider Schalenformen von *O. duplex*, sowohl der microsphärischen als der megalosphärischen, vor sich; es kann also, wie LISTER schon feststellte (in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 186, 1895, p. 444), die megalosphärische Generation wiederum megalosphärische Schalen erzeugen, so daß unter Umständen (? ob immer) erst nach einigen megalosphärischen Generationen die microsphärische eingeschaltet wird. Zur Ausbildung von eigentlichen Brutkammern, wie sie LISTER, l. c., p. 432, bei *O. complanata* antraf, kommt es bei *O. duplex* nicht. Es wird vielmehr bei reifen Schalen, megalosphärischen sowohl als microsphärischen, während der Embryonenbildung das ganze Fachwerk an Zwischenwänden, welches die Teilung in Unterkämmerchen besorgt hatte, am Rande der Scheiben soweit resorbiert, daß nur die obere und untere Seite der Scheibe stehen bleiben.[1]) Der zwischen beiden gelegene Raum zieht sich dann als ein ununterbrochener Hohlraum um die ganze Schalenperipherie herum und mündet am Rande vollständig frei, da mit den Zwischenkammerwänden schließlich auch die abschließende periphere Schalenwand zur Auflösung gekommen ist. Die Schalen sehen hiernach aus, als ob vom Scheibenrande aus unter Stehenlassen der breiten Scheibenflächen eine tiefe Rinne aus dem Scheibenrand in das Schaleninnere hinein ausgefeilt worden sei; die Schale erhält hierdurch eine gewisse Ähnlichkeit mit einem Manschettenknopf, bei dem die beiden Knopfscheiben gleich groß, der zusammenhaltende Steg verhältnismäßig sehr breit und sehr niedrig ist. Die stehenbleibenden Scheibenflächen lassen noch deutlich ein netzförmiges Relief meist niedriger, ungleich weit hervorstehender, dunklerer Wandbalken erkennen, welche die Lage der frühern Kämmerchen, deren letzte stehengebliebene Wandreste sie darstellen, andeuten (Fig. 45). Zuweilen scheinen die stehenbleibenden Reste der resorbierten Wände noch so weit in den Brutraum vordringen zu können, daß sie die in Entstehung begriffenen Wände der Megalosphären stellenweise eindrücken und dadurch in ihrer normalen Ausgestaltung beeinträchtigen; man trifft wenigstens zuweilen etwas deformierte Megalosphären (Taf. 4, Fig. 47), die auf derartige Störungen durch vorspringende Wandreste im Brutraum hindeuten.

---

1) Der freie periphere Brutraum ist bei microsphärischen Schalen größer und auffälliger als bei megalosphärischen, bei den an den Strand getriebenen Exemplaren aber meist durch Abreibung am Rande sekundär verkleinert.

Einheitliche Kammerräume an Stelle einer größern Zahl von Unterkämmerchen kommen auch gelegentlich bei Schalen vor, die nicht in die Fortpflanzungsperiode eingetreten sind. Sie entstehen hier aber nicht durch nachträgliche Absorption vorher vorhandener Wände, sondern dadurch, daß die Wände der Unterkämmerchen gar nicht erst zur Abscheidung kommen. Man trifft derartige einheitliche Ringkammern (Taf. 4, Fig. 46 *KR*) gelegentlich mitten zwischen den normalen untergeteilten.

Die Anormalitäten und Besonderheiten der recht zahlreichen Schalenregenerationen findet man in der zitierten *Orbitolites*-Arbeit behandelt; hier habe ich nur noch auf eine höchst eigentümliche

Vermehrung durch Schalenzertrennung

aufmerksam zu machen, die sich, offenbar als relativ seltnes Vorkommnis, bei unserer Foraminifere findet. Ich fand nämlich einige wenige Schalenstücke [1], die in geraden Linien, aber offenbar sonst nicht gesetzmäßig angeordnete Resorptionsstreifen durch ihre Schalenscheibe hindurchgezogen zeigen; die Streifen können wohl keinen andern Zweck haben, als die betreffende Schale in mehrere Stücke zu teilen und dadurch eine Vermehrung derselben herbeizuführen. Die Wände der Kammern, die auf diesen Streifen liegen, werden resorbiert und erscheinen dann auf manchen Stadien nur noch wie ganz dünne Schaumwände oder sogar nur Schaumkanten eines großblasigen Seifenschaums etwa (Taf. 4, Fig. 50); im Gegensatz zur Brutraumbildung werden hier auch die den Breitflächen der Schalen anstoßenden Wandteile bei der Resorption nicht verschont, so daß der geringste Insult von außen die Schalen zum Auseinanderbrechen längs der Resorptionsstreifen bringen muß, sofern der Weichkörper die Trennung der Schalenstücke nicht selbst besorgt. Daß späterhin nach der Zertrennung eine Regeneration derartig von dem Tier selbst provozierter Bruchstücke zu größern Schalen stattfinden kann, lehren einzelne Stücke, bei denen sich die Regeneration schon im Gange zeigt, indem die bruchrandständigen Kammerwände durch starke Auflagerungen von Schalensubstanz und Ansatz neuer Kammern wieder ausgefestigt sind, während noch von dem Bruch

1) Bei den gefundenen Stücken waren leider die Embryonalkammern nicht erhalten; ich glaube aber wegen der Ausdehnung der Stücke, die sich schlecht in megalosphärische, gut in microsphärische eingefügt denken lassen, daß sie microsphärischen Schalen zugehören.

nicht benutzte Strecken von Resorptionsstreifen im Scheibeninnern die Herkunft des Regeneranten aus einer durch Resorptionsstreifen zerteilten Schale deutlich bekunden. Das Fig. 48, Taf. 4 abgebildete Exemplar zeigt außer den Resorptionsstreifen (*R. St*) am Rande die Reste eines Brutraums (*BR*).

7. Fam. *Textularidae.*

cf. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, 1895, p. 89.

Schalen sandig, kalkig sandig oder rein kalkig, meist perforat, selten imperforat. Kammern in 2 oder mehr alternierenden Reihen, welche bei den höhern Formen spiral aufgewunden sind.

Auch aus dieser Familie fehlten die sandschaligen Vertreter in dem untersuchten Material.

Unterfam. *Textularinae.*

Kammern 2reihig oder 3reihig angeordnet; oft biform oder sogar triform.

Gen. ***Textularia*** Defrance 1824.

Textularia folium Park. et Jones.
(Taf. 5, Fig. 51 u. 52.)

1865. *Textularia folium* Parker and Jones, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 45, p. 370, tab. 18, fig. 19.

1880. *T. f.* Möbius, Beitr. Meeresfauna Insel Mauritius, p. 92, tab. 8, fig. 16, 17.

1884. *T. f.* Brady, in: Rep. sc. Rep. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 357, tab. 2, fig. 1—5.

1893. *T. f.* Egger, in: Abh. bayer. Akad. Wiss., Vol. 18, Abth. 2, p. 272, tab. 6, fig. 27, 28.

Eine Koppelschale aus Laysan; die eine Schale der Koppel 0,18 mm, die andere 0,19 mm groß, beide mit kugliger Embryonalkammer (von 24 und 30 μ Durchmesser) und mit im ganzen (inkl. Embryonalkammern) je 12 Kammern. (Betreffs der Koppelschalen vgl. Rhumbler, in: Biol. Ctrbl., Vol. 18, 1898, p. 83 zu 84, fig. 12).

Textularia folium scheint im Malayischen Archipel zu fehlen[1]).

---

1) Wenigstens finde ich sie bei Millett, dem offenbar ein großes Material zur Verfügung gestanden hat, nirgends in seiner Bearbeitung der

während sie sonst im indopacifischen Gebiet an den verschiedensten Stellen angetroffen worden ist.

Zahlreiche bis zu 0,54 mm große Exemplare, die mir aus Süd-Australien (Kemp-Bai) zur Verfügung stehen, zeigen die außerordentliche Variationsbreite dieser durch ihre blattähnliche Gestalt am besten charakterisierten Form. Die Variation spielt sich vor allen Dingen in der Stellung der Dornen an den Seitenrändern der Schalen, in der Ausgestaltung der Kammernähte und in der Gestaltung der Embryonalkammer ab, während die Perforierung wenig wechselt, sondern stets dicht und sehr gleichmäßig ist, und auch ein Übertreten zu sandschaliger Structur, wie sie bei andern Textularien häufig ist, hier nicht vorkommt. Die Dornen schwanken außerordentlich in der Größe, auch, aber weniger, in der Zahl, selten fehlen sie ganz, meist laufen mehrere Kammerenden in einem Dorn zusammen, zuweilen aber hat jedes Kammerende seinen eignen, dann aber kleinern mehr oder weniger dornförmigen Vorsprung; die Kammernähte sind bald ausgeglättet, bald durch Querwülste gekerbt [1]), bald durch längs laufende Leistenbildungen erhöht.

Die Embryonalkammer ist da, wo sie noch vorhanden und nicht abgerieben ist [2]), zumeist vollständig kuglig und hinten mit einem Enddorn von wechselnder Größe ausgerüstet, zuweilen fehlt der Dorn; bei manchen Exemplaren aber ist die Embryonalkammer stark, zuweilen fast viereckig in die Breite gereckt (Taf. 5, Fig. 51), wenn in solchen Fällen ein Enddorn vorhanden ist, kann er ganz aus der Mittellinie nach einer Seite hin verschoben sein. Auffallend konstant ist die Größe der Embryonalkammer (24 Exemplare gemessen), der Durchmesser der kugligen beträgt fast unabänderlich 30 μ, derjenige der lang gestreckten in den meisten Fällen 30 : 60 μ (bei 12 Exemplaren kamen hier nur 4 folgende Abweichungen vor 30 : 66, 30 : 55,2, 27 : 60, 30 : 42). NB. Alle Messungen auf den in Kanadabalsam sich stets deutlich hervorhebenden Innenraum bezogen. — Es liegt nahe, in den lang gestreckten Embryonalkammern wegen ihrer größern Dimensionen die Megalosphären, in den kleinern

---

Foraminiferen des malayischen Archipels (in: J. microsc. Soc. London 1898—1904) erwähnt, und es ist nicht anzunehmen, daß er diese auffällige Form übersehen habe.

1) Wie bei *Textularia inconspicua* Brady.

2) Bei Brady (l. c.) sind nur Exemplare ohne Embryonalkammern abgebildet; solche sind in den Grundproben stets häufiger als die mit erhaltener Embryonalkammer.

kugligen aber die Microsphären zu vermuten; hierbei fällt indessen auf, daß die lang gestreckten Embryonalkammern oft den allergrößten Schalen zugehören, was mit anderweitigen Erfahrungen bei andern Foraminiferen nicht stimmt, indem sonst die ausgewachsenen Schalen der megalosphärischen Generation kleiner als die der microsphärischen zu sein pflegen. Vielleicht liegen hier Besonderheiten in der Fortpflanzung vor, mit der auch das häufige Vorkommen von verkoppelten Schalen im Zusammenhang stehen könnte. — Zerbrochene Schalen zeigen, daß durch Resorption der axialen Partien der innern Kammerscheidewände. die Kommunikation von Kammer zu Kammer sehr stark erweitert ist und daß dadurch die ehemaligen Scheidewände nur auf niedrige in den Kammerhohlraum vorspringende Leisten reduziert sind.

Die Taf. 5, Fig. 52 abgebildeten Schalen von Laysan besitzen Längswülste auf den Nähten, die am Rand als sehr kurze Dornen vorstehen, auch die Embryonalkammern besitzen einen kurzen Enddorn, große Dornen, an deren Bildung sich mehrere Kammern zu beteiligen pflegen, fehlen; sie gleichen der Abbildung bei Egger, l. c., tab. 6, fig. 27 und erinnern sehr an die offenbar nächst verwandte *Textularia jugosa* Brady (in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool. Vol. 9, tab. 42, fig. 7), von der sie aber durch die breite flache fast dreieckige Gestalt geschieden bleiben.

Gen. *Verneuilina* d'Orbigny.

Verneuilina spinulosa Reuss.
(Taf. 5, Fig. 53.)

Syn.: H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 384, tab. 47, fig. 1—3.

Laysan mehrere Exemplare.

Diese weit zerstreute und im S. Pacifik besonders häufige Form, zeigt in ihren Vertretern von Laysan auch die Endwand, in der die Mündung liegt mit manchmal ziemlich langen, zottenförmigen, zuweilen sehr dicht und regelmäßig gestellten Zapfen oder Dornen ausgerüstet. Länge der gefundenen Exemplare 0,36—0,60 mm.

3. Unterfam. *Cassidulininae.*

cf. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1895, p. 90.

Kammern alternierend 2reihig; die Doppelreihe der Kammern ist der Breitseite nach spiralisch aufgerollt; stets rein kalkig.

Gen. ***Cassidulina*** d'Orbigny.

Cassidulina laevigata d'Orbigny.

Syn.: H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 428 (tab. 54, fig. 1—3).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1901, p. 1.

Ein 0,234 mm großes Exemplar von Chatham.

Sonstiges Vorkommen: Besonders häufig in der arktischen See und im Nord-Atlantik, wo sie gegen den Äquator hin seltner wird; weniger häufig im Süd-Atlantik, im Pacifik, in der Südsee, im antarktischen, im Mittelländischen, im Roten Meer; meist zwischen 100—3000 m Tiefe; an den europäischen Küsten jedoch und im Malayischen Archipel im Flachwasser.

8. Fam. *Nodosaridae.*

cf. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1895, p. 90.

Schale stets kalkig, sehr fein perforiert, Kammern perlschnurartig aneinander gereiht in gerader, gekrümmter oder planospiral gewundener Reihe. Bei den Lageninen scheint sekundäre Einkammerigkeit vorzuliegen, indem sich offenbar die neu entstandenen Kammern sofort nach ihrer Entstehung als selbständige monotholame Schalen ablösen.

Die Familie der Nodosariden war in dem Material von einer kleinen korrodierten nicht bestimmbaren, *Nodosaria* (aff: *calomorpha* Reuss, von Chatham) abgesehen, nur durch das Genus *Lagena* in wenigen Stücken vertreten.

Unterfam. *Lageninae.*

cf. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1905, p. 91; ferner meinen Aufsatz: Über die phylogenetische Bedeutung der entosolenen Lageninen, in: Zool. Anz., 1895, No. 474.

Schale einkammerig, oft mit langem Mündungshalse, der entweder nach außen (ectosolene Formen) oder nach innen (entosolene Formen) gerichtet ist. Sind wahrscheinlich aus auseinander getrennten Nodosarien entstanden.

Gen. *Lagena* Walker et Boys.

Lagena globosa (Montag.).

Syn.: H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 452 (tab. 56, fig. 1—3).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1901, p. 3.

Ein 0,246 mm großes Exemplar von Chatham (J.-No. 2). Die Schale entspricht im äußern Aussehen der fig. 3, tab. 56 bei Brady; sie ist entosolen und trägt an dem etwas vorspringenden aboralen Pole eine akzessorische Mündungsnarbe.

Kosmopolitisch in allen Tiefen.

Lagena orbignyana (Segu.).
(Taf. 5, Fig. 54.)

Syn.: H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 484 (tab. 59, fig. 1, 18, 24—26).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1901, p. 626.

Ein 0,444 mm großes Exemplar von Chatham (J.-No. 2); sonst kosmopolitisch in allen Tiefen.

Das Exemplar besitzt 3 Randkiele, von denen der mittlere, eine feine Kalklamelle darstellende,[1]) bei weitem am größten ist; die Gestalt weicht von der gewöhnlichen Birnform durch eine gewisse Annäherung an ein langes Rechteck ab. Entosolen; ein Stück der Mündungsröhre ist im Schalenhohlraum abgebrochen und liegt neben der erhaltenen innern Röhre (*ab. R*, Fig. 54). Mündung fissurina-artig; am aboralen Pole eine akzessorische Mündungsnarbe (*acc. MN*).

1) Der lamellöse mittlere Kamm zeigt im polarisierten Licht eine konzentrische Schichtung um die Schale herumlaufender farbiger Ringe.

Lagena lineata (Will.).
(Taf. 5, Fig. 55.)

1848. *Entosolenia lineata* Williamson, in: Ann. Mag. nat. Hist. (2), Vol. 1, p. 18, tab. 2, fig. 18.

1858. *Entosolenia globosa var. lineata* Williamson, Rec. For. Gt. Brit., p. 9, tab. 1, fig. 17.

1863. *Lagena lineata* Reuss, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 46, p. 328, tab. 4, fig. 48.

1884. *L. l.* H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 461, tab. 57, fig. 13.

1893. *L. l.* Egger, in: Abh. bayr. Akad. Wiss., Vol. 18, Abth. 2, p. 326, tab. 10, fig. 29, 30.

Ein 0,156 mm großes Exemplar von Chatham (J.-No. 2).

Die feinen Längslinien, die auf dem Querschnitt der Schale nicht als Kerbung hervortreten [zum Unterschied von *Lagena striata* (d'Orb.)] sind bei dem vorliegenden Exemplar vorwiegend auf den beiden Seiten, weniger in der Mittelpartie der wenig abgeplatteten Schale angeordnet; sie verstreichen ohne scharfe Grenze gegen das Mündungsende der Schale. Langer entosolener Hals; am aboralen Ende eine wenig vorstehende kegelförmige Verdickung, dabei eine Zusammenhäufung gröberer Porenkanäle (akzessorische Mündungsnarbe?).

Sonstiges Vorkommen: An mehreren Stellen der englischen, belgischen, französischen Küste und im Färö-Kanal. Auf der südlichen Hemisphäre: Tristan d'Acunha, Kerguelen; westliches Australien. — Flachwasser bis 1187 m.

Lagena squamosa (Montag.).

Syn.: H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 471 (tab. 58, fig. 28—31).

„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1901, p. 9.

Ein 0,198 mm großes Exemplar von Chatham (J.-No. 2).

Diese überall verbreitete, aber nirgends häufige Form, die zwar flaches Wasser bevorzugt, aber (nach Brady) gelegentlich bis 4000 m hinabsteigt, scheint immer entosolen zu sein, wenigstens habe ich von 5 verschiedenen Fundorten (Ascension, Boavista, Dar es Salaam, Süd-Australien, Chatham) stets nur entosolene Schalen vor Augen gehabt; oft läßt sich auch am aboralen Pol deutlich eine akzessorische Mündungsnarbe erkennen.

9. Fam. *Endothyridae.*

cf. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, 1905, p. 92.

Planospirale oder doch nur um eine kurze Achse aufgewundene 1reihige Formen. Zum Teil Kammern durch sekundäre Septa in Unterkammern geteilt. Perforat und imperforat. Sandig oder sandig-kalkig.

Unterfam. *Endothyrinae.*

cf. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, 1905, p. 92.

Schale sandig; bei *Carterina* mit eigentümlichen selbst abgeschiedenen Plättchen; meist mit viel Kalk; zuweilen perforiert.

Gen. ***Haplophragmium*** Reuss.

Haplophragmium nanum Brady.

(Taf. 5, Fig. 56.)

1881. *Haplophragmium nanum* Brady, in: Quart. J. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 21, p. 50, und in: Ann. Mag. nat. Hist. (5), Vol. 8, p. 406, tab. 21, fig. 1.

1888. *H. n.* Brady, Parker and Jones, in: Trans. zool. Soc. London, Vol. 24, p. 218, tab. 41, fig. 20.

1892. *H. n.* Chapman, in: J. microsc. Soc. London, p. 324, tab. 5, fig. 15.

1893. *H. n.* Egger, in: Abh. bayer. Akad. Wiss., Cl. 2, Vol. 18, p. 262, tab. 5, fig. 13—15.

1894. *H. n.* Goes, in: Svensk. Vet.-Akad. Handl., Vol. 25, p. 22, tab. 5, fig. 124—127.

1899. *H. n.* Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1899, p. 360, tab. 5, fig. 9.

Nur ein offenbar noch jugendliches, bloß 67 μ großes Exemplar von Laysan.

Die Zugehörigkeit unseres Exemplars zu *H. nanum* ist wesentlich aus dem Umstand geschlossen, daß es deutlich rotaloiden Aufbau zeigt, d. h. daß die Spirale ungleichseitig ist, indem die Kammern des letzten Umgangs auf der Ventralseite bis zum Nabel übergreifen und alle Kammern nur auf der Dorsalseite frei hervortreten; im übrigen sind die Kammerscheidewände gerader gestreckt und die

peripheren Kammerwände viel weniger konvex hervorgewölbt[1]) als bei den seither beschriebenen, in der Literatur genannten Exemplaren. Mehrere in jeder Hinsicht dem Laysan-Exemplar ganz ähnliche, aber 210—280 μ große Exemplare kenne ich aus dem Material der Plankton-Expedition (J.-No. 105; Sargasso-See; 1300—1500 m Tiefe), so daß nicht bloß der jugendliche Charakter unserer Schale für die genannten Besonderheiten verantwortlich gemacht werden darf. Bei der großen Variationsbreite, welche erfahrungsgemäß der Form zukommt, glaube ich jedoch von der Errichtung einer neuen besonders benannten Varietät (mit gerade gestreckten Kammerscheidewänden und fast gar nicht gelapptem peripherem Schalenrand) Abstand nehmen zu müssen. — Die typische Form horizontal und vertikal weit verbreitet, jedoch bis jetzt nicht im Nord-Atlantik gefunden.

Das vorliegende Exemplar ist von allen in dieser Arbeit namhaft gemachten das einzige, das (zwei) kleine Quarzsplitter neben Kalksplittern in der dünnen, vorwiegend chitinigen Schalenwand mit dem Polarisationsapparat erkennen läßt; es zeigt, daß Quarzsplitter in dem Korallensand nicht absolut fehlen; sie können als Staub den kalkigen Meeressedimenten durch Wind zugeführt worden sein.

10. Fam. *Rotalidae.*

cf. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, 1895, p. 93.

Schale stets kalkig porös; frei oder fest gewachsen; spiral entweder so aufgewunden, daß alle Kammern auf der obern Fläche sichtbar sind, auf der untern ventralen Schalenfläche, wo die Mündung liegt, aber bloß die Kammern des letzten Umgangs, oder so, daß auf beiden Seiten nur der letzte Umgang sichtbar ist. Manchmal die Dorsalfläche, manchmal die Ventralfläche mehr konvex. Schale namentlich bei aufgewachsenen Formen oft unregelmäßig, bei den höhern involuten Formen mit Kanalsystem.

Unterfam. *Rotalinae.*

cf. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, 1895, p. 93.

Schale spiral, nur auf der einen Seite alle Kammern sichtbar, frei oder festgewachsen, im letztern Fall meist unregelmäßig.

1) Die Form ist derjenigen der *Trochammina nitida* Brady (in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, tab. 41, fig. 5 u. 6) sehr ähnlich, doch besitzt sie weniger Kammern als diese im letzten Umgang und die Schale ist gelblich-braun, nicht graubraun.

Gen. *Planorbulina* d'Orbigny.

Planorbulina mediterranensis d'Orb.

Syn.: Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 656 (tab. 92, fig. 1—3).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1904, p. 489.

Mehrere 0,30—0,71 mm große Exemplare von Laysan und Chatham; Embryonalkammer 16—18 μ.

Millett erwähnt von den Exemplaren des Malayischen Archipels, daß sie nicht gut entwickelt seien; die Laysan- und Chatham-Exemplare stehen in ihrer Ausbildung hinter denen von andern Orten, mit denen ich sie vergleichen konnte, nicht zurück.

In den Tropen und der gemäßigten Zone sehr häufig; bevorzugt Flachwasser, steigt aber gelegentlich bis 2000 m Tiefe hinab.

Planorbulina acervalis Brady.

Syn.: Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 657 (tab. 92, fig. 4).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1904, p. 490.

2 Exemplare von Laysan. Eins 0,82 mm groß; die Embryonalkammer von der angehefteten Dorsalseite aus sichtbar (21 μ Durchmesser) auf der freien Seite von acervulinen Kammern verdeckt, das andere 1,44 mm groß; stark acervulin, Embryonalkammer 15 μ.

Sonstiges Vorkommen: Inseln des indopacifischen Gebiets, Rotes Meer, Golf von Mexico; meist Flachwasser; selten in über 50 m Tiefe; Golf von Mexico in 340 m Tiefe (Flint).

Gen. *Anomalina* d'Orbigny.

Anomalina ammonoides (Reuss).

Syn.: Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 672 (tab. 94, fig. 2, 3).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1904, p. 494.

1 junges 6kammeriges 0,234 mm großes Exemplar von Chatham (J.-No. 2).

Sonstiges Vorkommen: Besonders zahlreich im indopacifischen Gebiet, im atlantischen Gebiet nur vereinzelt, westliches Afrika (nach Egger), Cuba (nach Flint) und Bermudas (nach Brady);

im Flachwasser selten; häufiger in mittlern und größern Tiefen bis 3200 m hinab.

Gen. *Discorbina* Parker et Jones.

Discorbina globularis (d'Orb.).

Syn.: Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 643 (tab. 86, fig. 8, 13).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1903, p. 698.

Einige bis 0,44 mm große Exemplare von Laysan, entsprechend der Abbildung bei Brady, l. c., tab. 86, fig. 13.

Sonstiges Vorkommen: häufig im flachen Wasser der gemäßigten und subtropischen Zonen, in den tropischen Meeren weniger häufig; gelegentlich bis 800 m Tiefe.

Discorbina vilardeboana (d'Orb.).

Syn.: Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 645 (tab. 86, fig. 9, 12; tab. 88, fig. 2).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1903, p. 699.

Einige 0,25—0,28 mm große Exemplare von Laysan.

Sonstiges Vorkommen: Im Flachwasser von den japanischen Küsten bis zu den Kerguelen und Patagonien (Brady); Azoren. — Egger gibt Tiefen bis zu 3987 m und zahlreiche neue Fundorte an (in: Abh. bayer. Akad. Wiss., Cl. 2, Vol. 18, 1893, p. 387, tab. 15, fig. 13—15), mir scheint es aber nach Abbildung und Beschreibung unsicher, ob er die gleiche Form vor sich gehabt hat.

Discorbina patelliformis Brady.

1884. *Discorbina p.*, Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 647, tab. 88, fig. 3; tab. 89, fig. 1.
1893. *D. p.*, Egger, in: Abh. bayer. Akad. Wiss., Cl. 2, Vol. 18, p. 390, tab. 15, fig. 48—50.
1903. *D. p.*, Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1903, p. 700.

Mehrere bis 0,33 mm große Exemplare von Laysan.

Die Radiärstreifung auf der Unterfläche ist sehr zart und nur bei gewissen Stellungen der Schale zu erkennen; die Schale ist sehr dickwandig, die Gestalt kommt der einer hohen *Discorbina rosacea* (d'Orb.) sehr nahe, sie entspricht der Abbildung Egger's (l. c., tab. 15, fig. 48—50).

Sonstiges Vorkommen: Ziemlich häufig an den Inseln des Pacifik, West-Australien, Malayischer Archipel, Ceylon, Mauritius, Madagascar, Kapverdische Inseln, Malta; vorwiegend Flachwasser, selten bis 360 m Tiefe.

Discorbina tabernacularis Brady.

1881. *Discorbina t.*, Brady, in: Quart. J. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 21, p. 65, und 1884 in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 648, tab. 89, fig. 5—7.

1893. *D. t.*, Egger, in: Abh. bayer. Akad. Wiss., Cl. 2, Vol. 18, p. 390, tab. 15, fig. 58—60, 79.

1903. *D. t.*, Millett, in: J. microsc. Soc. London, p. 700.

Diese im ganzen nicht häufige Korallenrifform war im Laysan-Material durch 1 jugendliches 5kammeriges, nur 0,080 mm großes Exemplar vertreten; die Embryonalkammer, die nach der ihr anliegenden ersten Kammer hin eine starke Abflachung erkennen läßt, hat 18 μ Durchmesser.

Sonstiges Vorkommen: Bevorzugt Flachwasser, gelegentlich aber bis 460 m Tiefe (Brady) gefunden; außer an verschiedenen Stellen des indo-pacifischen Gebiets auch bei den Kapverdischen Inseln.

Discorbina opercularis (d'Orb.).

1839. *Rosalina opercularis* d'Orbigny, Foram. Cuba, p. 93, tab. 3, fig. 24, 25; tab. 4, fig. 1.

1872. *Discorbina o.*, Parker and Jones, in: Quart. J. geol. Soc. London, Vol. 28, p. 114.

1884. *D. o.*, Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 650, tab. 89, fig. 8, 9.

1893. *D. o.*, Egger, in: Abh. bayer. Akad. Wiss., Cl. 2, Vol. 18, p. 389, tab. 15, fig. 73—75.

1903. *D. o.*, Millett, in: J. microsc. Soc. London, p. 701.

2 Exemplare von Chatham (No. 2); das eine 0,218 mm groß; Durchmesser der Embryonalkammer 78 μ; — das andere 0,240 mm groß; Durchmesser der Embryonalkammer 66 μ. — Schalen, die ich aus Süd-Australien [Harwicke-Bay und Kemp-Bay] besitze, messen 0,5 bis 0,72 mm, ihre Embryonalkammer 54—66 μ.

Sonstiges Vorkommen: Cuba, Martinique, West-Afrika, Mauritius; australische Küsten, Malayischer Archipel (hier wenig zahlreich und wenig charakteristisch. Millett). Im Flachwasser bis zu 400 m Tiefe.

Discorbina pulvinata Brady.

1884. *Discorbina p.*, Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 650, tab. 88, fig. 10.
1893. *D. p.*, Egger, in: Abh. bayer. Akad. Wiss., Cl. 2, Vol. 18, p. 391, tab. 15, fig. 33—35.
1903. *D. p.*, Millett, in: J. microsc. Soc. London, p. 701.

Ein 0,2 mm großes Exemplar von Laysan.

Sonstiges Vorkommen: Offenbar ziemlich selten; Admiralitäts-Inseln, Booby-Insel (bei Neuguinea); Raine-Insel, Kerguelen. Flachwasser, selten tiefer bis 280 m Tiefe.

Discorbina bertheloti (d'Orb.).

Syn.: Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, p. 650 (tab. 89, fig. 10—12).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1903, p. 702.

Ein 0,24 mm großes Exemplar (Embryonalkammer 12 μ) von Laysan; ein 0,23 mm großes Exemplar (Embryonalkammer 24 μ) von Chatham (J.-No. 2).

Sonstiges Vorkommen: Über alle Meeresstrecken zerstreute, aber nicht sehr häufige Form; bevorzugt Tiefen von weniger als 1000 m; gelegentlich aber bis 3900 m Tiefe gefunden.

Discorbina irregularis n. sp.
(Taf. 5, Fig. 57 u. 58.)

Festgeheftet; auf der glattern Unterseite platt; auf der rauhern Oberseite konvex; die ersten 1—2 Umgänge sind regelmäßig spiral angeordnet und besitzen Kammern von gewöhnlichem Aussehen, dann aber wird die Kammerform unregelmäßig in radiärer (Fig. 57) oder konzentrischer Richtung (Fig. 58) ausschweifend. Mündungen im regelmäßigen Anfangsteil einfach an der ventralen Ansitzbasis der Kammerschlußwand; in dem unregelmäßigen Schalenteil besitzen die Kammern mehrere Mündungen, die unregelmäßig an dem peripheren Rand der Kammern verteilt sind (Taf. 5, Fig. 57 u. 58 M_2). Perforation ziemlich grob und unregelmäßig. Auf der abgeplatteten Unterseite greifen die Kammern des letzten Umgangs ganz ordnungslos ineinander. Größe der gefunden Exemplare 0,38—0,52 mm.

Einige Exemplare von Chatham (J.-No. 2).

Der Formgestaltung nach stellt diese neue Art ein Zwischen-

ding zwischen *Pulvinulina dispansa* Brady (in: Rep. sc. Res. Challenger. Zool., Vol. 9, 1884, tab. 115, fig. 3, p. 687) und *Pulvinulina vermiculata* (d'Orb.) (cf. Brady, l. c., tab. 115, fig. 2, p. 687) dar; abgesehen von den weit abgelegenen Fundorten der beiden Pulvinulinen (*dispansa* = Madeira und Westindien; *vermiculata* = Mittelmeer) ist der Anfangsteil unserer Foraminifere so typisch *discorbina*-ähnlich gebaut, daß eine Zuziehung derselben zum Genus *Pulvinulina* nicht tunlich erscheint.

Das Exemplar (Taf. 5, Fig. 57) enthält in der hellern fast hautartigen Schlußkammer zahlreiche Diatomeen-Panzer eingeschlossen, offenbar Nahrungsreste.

Gen. *Cymbalopora* Hagenow.

Cymbalopora poeyi (d'Orb.).
(Taf. 5, Fig. 59.)

Syn.: Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 636 (tab. 102, fig. 13 und 14).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1903, p. 696.

Laysan (J.-No. 13).

Zahlreiche Exemplare, die meistens der flachen Varietät mit ventral offenem Nabelraum angehören; die hohe Varietät ist seltner und auch bei ihr ist der ventrale Nabelraum meistens offen. Größe 0,5—0,9 mm.

Bei den gefundenen Schalen beider Varietäten ist auf den radialen mehr oder weniger schlauchförmig lang gestreckten nach der Nabelhöhle hinziehenden, durch imperforierte glatte hyaline Wände ausgezeichneten ventralen Kammerteilen, die Anwesenheit von seitlichen Mündungen hervorzuheben, die wie kurz abgeschnittene weite Röhren in die radialen Zwischenräume einmünden, welche zwischen 2 benachbarten Kammern des gleichen Umgangs offen bleiben. Ich finde diese Öffnungen, die offenbar die ähnlichen Zustände bei *Cymbal. tabellaeformis* Brady (in: Rep. sc. Rep., Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 637, tab. 102, fig. 15—18) vorbereiten — wo ähnliche zahlreichere, aber kleinere Öffnungen sich auch in den Kammernähten des aufsteigenden seitlichen Schalenrands finden, während sie bei *Cymb. poeyi* noch durchaus auf die Unterseite der Schale beschränkt sind — sonst nirgends erwähnt.

Wie bei *Orbitolites*, mit der die Kammeranordnung eine gewisse

Ähnlichkeit hat, kommen auch hier öfters Verschmelzungen von mehreren Kammern zu einer vor, doch erstrecken sich derartige Verschmelzungen nie, wie gelegentlich bei *Orbitolites*, über sämmtliche Kammern gleicher Ordnung, so daß nie volle einheitliche Ringkammern erzeugt werden.

Weit zerstreute Korallenriffbewohnerin, vom Flachwasser bis 1200 m Tiefe (Brady).

Cymbalopora bulloides (d'Orb.)

Syn.: H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 638 (tab. 102, fig. 7—12).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1903, p. 697 (tab. 7, fig. 4, var.).

Zahlreiche 0,26—0,40 mm große Exemplare von Laysan.

Weit zerstreute Küstenbewohnerin der Koralleninseln, z. T. pelagisch.

Unterfam. *Tinoporinae.*

cf. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, 1895, p. 93.

Schale aus unregelmäßig zusammengehäuften Kammern bestehend, mit oder manchmal auch ohne einen mehr oder weniger deutlich spiral aufgefundenen Anfangsteil. Meistens ohne jede größere, gemeinsame Mündung.

Gen. *Gypsina* Carter.

Gypsina inhaerens (Schultze).
(Taf. 5, Fig. 60.)

Syn.: H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 718 (tab. 102, fig. 1—6).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1904, p. 599.

Ein 2.7 mm großes Exemplar von Laysan; Embryonalkammer derselben 30 μ. Die Kammern sind stark mäandrisch hin und her gewunden, meist lang gestreckt und bevorzugen mit ihrer Längenausdehnung radiäre Richtung; an dem Erstlingsteil der Schale ähnelt die Kammerform sehr stark der rundlichen bis vier- oder mehreckigen von *Planorbulina mediterranensis*; auch tragen einige der Erstlingskammern (ca. 4—5) seitliche Mündungen wie *Plan. medit.*, während die übrigen (sicher über 1000 Kammern) keine besondern

Mündungen erkennen lassen, sondern die Kommunikation mit der Außenwelt offenbar nur durch die groben Poren der Schalenwand, die auf der freien Schalenseite deutlicher und zahlreicher ausgebildet sind, aber auch auf der Seite der Anheftung nicht fehlen, bewerkstelligen.

Unterfam. *Polystomellinae.*

cf. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, 1895, p. 94.

Schale bilateral symmetrisch nautiloid mit einfachem oder kompliziertem Kanalsystem.

Gen. ***Polystomella*** Lamarck.

Polystomella striatopunctata (Fichtel et Moll).
(Taf. 5, Fig. 61 u. 62.)

Syn.: Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 733 (tab. 109, fig. 22 und 23).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1904, p. 602.

Mehrere bis 0,384 mm große Exemplare von Laysan und Chatham (J.-No. 2).

Das Exemplar (Fig. 61, Taf. 5) von Laysan (J.-No. 13) zeigt in mehreren Kammern des letzten Umgangs in der Nabelgegend, da wo sich die Kammerwände dem vorletzten Umgang aufsetzen, große sekundäre, nach außen offenstehende Löcher, die peripherad von einem etwas aufgewulsteten Lippensaum abgeschlossen werden (*L*). Bei einzelnen Individuen (cf. Taf. 5, Fig. 62) kommt der Charakter der *Pol. striatopunctata* erst bei den Kammern der Schlußwindung zum Vorschein, während die vorausgehenden Schalenteile durch geringere Abrundung des peripheren Schalenrands und deutlichere Ausgestaltung der Kammerbrücken ganz das Aussehen der *Polystomella crispa* tragen. Millett (in: J. microsc. Soc. London, 1904, p. 603) macht bereits auf die starke Übergänglichkeit zwischen beiden Formen aufmerksam: „Wherever there is abundance of examples, the characters of these two forms become so involved that it is impossible to draw anything like a distinct line of separation between them.“

Sonstiges Vorkommen: Kosmopolitisch, meist Flachwasser oder geringe Tiefen; in seltnen Fällen aber bis zu 3600 m Tiefe gefunden.

Unterfam. *Nummulitinae.*

cf. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, 1895, p. 94.

Schale linsenförmig oder abgeplattet; Kammern flügelartig auf den vorangegangenen Kammerumgang übergreifend, die übergreifenden Flügel mit lappenförmigen Kammeranhängen, deren Hohlraum Sekundärkämmerchen darstellen. Höhere Formen mit Zwischenskelet und kompliziertem Kanalsystem.

Gen. ***Amphistegina*** d'Orbigny.

Amphistegina lessonii d'Orb.

Syn.: H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 740 (tab. 111, fig. 1—7).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1904, p. 605.

Ziemlich zahlreiche bis zu 1,5 mm große Exemplare von Laysan (J.-No. 2).

Sonstiges Vorkommen: In den tropischen Teilen des Atlantischen, Indischen und Pacifischen Oceans, Bermuda, Teneriffa, Rotes Meer (bis Suez). Vorwiegend in geringer Tiefe, nur ausnahmsweise bis 3000 m Tiefe (Brady) beobachtet.

Gen. ***Heterostegina*** d'Orbigny.

Heterostegina depressa d'Orb.

Syn.: H. Brady, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 9, 1884, p. 746 (tab. 112, fig. 14—18).
„ Millett, in: J. microsc. Soc. London, 1904, p. 606.

Einige bis 3,2 mm große Exemplare von Laysan.

Sonstiges Vorkommen: Eine weit verbreitete Korallenriffbewohnerin, die im süd-pacifischen Gebiet besonders häufig ist; vorwiegend Flachwasser (zuweilen bis 4078 m Tiefe, Timor, teste Egger, in: Abh. bayer. Akad. Wiss., Vol. 18, Abth. 2, 1893, p. 433).

Rückblick.

Ein Rückblick über die vorstehend behandelten Formen und ihre Verbreitungsbereiche lehrt, daß das auf Laysan und den

Chatham-Inseln gesammelte Material von Foraminiferen sich im allgemeinen als durchaus dem Flachwasser des indo-pacifischen Gebiets zugehörig erweist.

Im besondern aber läßt sich für die Foraminiferen-Fauna von Laysan wenigstens ein gewisser speziellerer Lokalcharakter nicht verkennen. Neben dem Reichtum der an den Küstenrändern angeschwemmten Schalen von *Orbitolites duplex* Carpent. fällt nämlich die verhältnismäßig reiche Entwicklung der Miliolininen stark auf, von denen trotz der relativen Spärlichkeit des zur Verfügung stehenden Materials nicht weniger als 6 Formen als neu beschrieben werden mußten. Von den Miliolininen sind, das ist eine weitere Auffälligkeit, der Individuenzahl nach diejenigen am stärksten vertreten, die ihre, bei den Miliolininen an sich nicht sehr weite, Mündung durch sekundäre Hilfsmittel noch weiterhin siebförmig verengt (cf. *Miliol. cribrostoma*) oder wenigstens die Passage durch die Mündung hindurch vermittels vorstehender Zähne verschanzt haben (cf. *Miliol. ferox*).[1])

Neben dem Vorwalten der Milioliden und Orbitolitiden tritt dann das fast gänzliche Fehlen sandschaliger Formen als ein weiterer unverkennbarer Lokalcharakter stark hervor. Er erklärt sich einfach durch den fast gänzlichen Mangel von Quarzkörnchen auf den vorwiegend kalkigen Sedimenten der Fundorte, an denen sich für Sandschaler ein genügendes Baumaterial nicht fand, und steht im guten Einklang mit meinen auch sonst gemachten Erfahrungen, daß die Fremdkörperschalen der Foraminiferen nicht willkürlich bald aus Quarz, bald aus fremden Kalkkrümeln von ein und derselben Art aufgeführt werden können,

1) Zieht man zu diesen Formen mit siebförmiger bzw. gezahnter Mündung noch *Miliol. schauinslandi*, die Orbitoliten *Peneroplis* und die Hauerinen hinzu, die gleichfalls enge bzw. siebförmige Mündungen tragen, so kann man sich des Eindrucks kaum erwehren, daß die Zusammenhäufung solcher Formen ihren äußern Grund haben muß. Da die genannten Vorrichtungen offenbar ein Eindringen von außen in die Schale erschweren, liegt vielleicht der Gedanke nahe, daß an den entsprechenden Fundorten sich irgendwelche Feinde in besonderer Zahl vorfinden, gegen deren Eindringen diese Vergitterungen und Bezahnungen gerichtet und im Kampf ums Dasein verbreitet worden sind, einerlei ob als Neuerwerb oder als Altbesitz (*Orbitolites*, Hauerinen) der Schalenbewohner. Fremde Eindringlinge, gegen die die Verschanzung gerichtet sein könnte, trifft man bekanntlich gar nicht so selten in Foraminiferen-Schalen (cf. meine Saccammina-Monographie, in: Z. wiss. Zool., Vol. 57, 1894, p. 587).

sondern daß ein und dieselbe Art in der Regel an die Verwendung des einen oder des andern Baumaterials gebunden ist.

Die relativ reiche Entwicklung der Discorbinen dagegen darf nicht als Lokalcharakter angesehen werden, sondern ist ein allgemeiner Charakter des indo-pacifischen Gebiets.

Von den neu beschriebenen Formen verdient *Tubinella perforata* (cf. S. 27) besondere Beachtung, weil sie ganz unverkennbar in einen Verwandtschaftskreis hineingehört, von dem bislang nur imperforate Vertreter bekannt waren. Die schon seit längerer Zeit von mir und neuerdings auch von J. J. Lister angefochtene strenge Trennung, die man zwischen Perforata und Imperforata errichten wollte, erhält hierdurch einen erneuten vernichtenden Stoß.

Göttingen, 31. Dezember 1905.

Erklärung der Abbildungen.

Die mit * bezeichneten Figuren stammen nicht aus dem Schauinsland-schen Laysan-Chatham-Material, sondern sind nur zum Vergleich herangezogen.

Tafel 2.

Fig. 1—2. *Hyperammina calcilega n. sp.*

Fig. 1. Fast ausschließlich aus Kalkschwammnadeln zusammengesetztes Bruchstück mit Embryonalkammer. Länge 0,6 mm. 115 : 1.

Fig. 2. Orales Bruchstück von 0,9 mm Länge; neben Kalkschwammnadeln finden sich hier auch andere kalkige Fremdkörper im Wandgefüge. 60 : 1.

Fig. 3*. *Tubinella funalis* (Brady). Länge 0,29 mm; Embryonalkammer 78 μ. (Plankton-Expedition; bei Boavista; 50—160 m Tiefe.) 265 : 1.

Fig. 4. *Tubinella inornata* (Brady). Länge 0,099 mm; Embryonalkammer 42 μ. Microsphärische Schale. 656 : 1.

Fig 5. *Tubinella perforata n. sp.* Länge 0,4 mm; Embryonalkammer 66 μ. 190 : 1.

Fig. 5a. Embryonalende derselben im optischen Querschnitt. 300 : 1.

Fig. 6. *Cornuspira involvens* Reuss. Durchmesser 0,210 mm; Embryonalkammer (*E*) 63 μ. *Pl* zufällige plattenförmige Kalkverdickung auf der Embryonalkammer. 240 : 1.

Fig. 7. *Spirillina vivipara* Ehrbg. Ein cytogamisch copuliertes Paar, dessen Verbindung sich beim Eindecken unterm Deckglas gelöst hat, mit 4 Embryonen. 300 : 1.

Fig. 8—10. *Spirillina vivipara* Ehrbg. *var. revertens n. var.* 250 : 1.

Fig. 8. Microsphärisches Exemplar von Laysan. 0,138 mm Durchmesser; Microsphäre 12 μ; rechts gewunden, der auf der Unterfläche der Schale verlaufende Teil der Spirale ist durch Punktlinie angegeben.

Fig. 9. Megalosphärisches Exemplar von Chatham (J.-No. 2). Links gewunden; 0,141 mm Durchmesser; Megalosphäre 33 μ; nicht voll ausgewachsen; das Wachstumsende steht im Begriff sich auf die Unterseite der Schale zu begeben.

Fig. 10. Megalosphärisches, gleichfalls links gewundenes Exemplar von Laysan. 0,150 mm Durchmesser; stark abgeschlissen.

Fig. 11. *Spirillina decorata* H. Brady. Durchmesser 0,336 mm; Embryonalkammer 30 μ. *P* Poren. 190 : 1.

Fig. 12. *Spirillina inaequalis* H. Brady. Durchmesser 0,258 mm; Embryonalkammer 39 μ. 200 : 1.

Fig. 13*. *Nodobacularia tibia* (Jones et Parker). Länge 0,498 mm; Embryonalkammer 144 μ. 130 : 1.

Fig. 14*. *Nodobacularia compressa n. sp.* Länge 0,408 mm; Embryonalkammer 60 μ. 225 : 1.

Fig. 15. *Nodobacularia irregularis n. sp.* Länge 0,74 mm: Embryonalkammer 120 : 84 μ. *E 1* Embryonalkammer, *2*, *3*, *4* die folgenden Kammern, Oe_1 Schalenmündung, Oe_2, Oe_3 sekundäre Schalenöffnungen. 95 : 1.

Fig. 16. *Nubecularia lucifuga* Defrance. Durchmesser 0,168 mm: Embryonalkammer 96 μ. 255 : 1.

Fig. 17—19. *Nubecularia bradyi* Millett.

Fig. 17. Abgelöstes Endstück ohne Embryonalkammer. Länge 0,480 mm. Oe_1 runde Öffnungen, Oe_2 blasig aufgetriebene Porenplatte, Oe_3 unvollkommene blasige Porenplatte. 140 : 1.

Fig. 18. Desgl. Länge 0,3 mm. 140 : 1.

Fig. 19. Exemplar mit erhaltener Embryonalkammer, deren Kanal (*EK*) auf der Oberfläche deutlich sichtbar ist. Größe 0,246 mm; Embryonalkammer 48 μ. 190 : 1.

Tafel 3.

Fig. 20. *Miliolina schauinslandi n. sp.* Größe 1,5 mm. 35 : 1.

Fig. 21*. Desgl.; kleines, nur 0,3 mm großes Exemplar von Corsica; in durchfallendem Licht; Canadabalsam. 167 : 1.

Fig. 22. *Miliolina cuneata* (Karrer). Größe 0,6 mm. 65 : 1.

Fig. 23. *Miliolina deplanata n. sp.* Größe 0,45 mm. 90 : 1.

Fig. 23a. Dasselbe Exemplar wie Fig. 23 in durchfallendem Licht; Canadabalsam; man sieht die abgeplattete Embryonalkammer (*EK*) im Innern. 125 : 1.

Fig. 24. *Miliolina arenacea n. sp.* Größe 0,32 mm. 140 : 1.

Fig. 25. Desgl. Größe 0,39 mm. 140 : 1.

Fig. 26. *Miliolina subrotunda* (Montagu). Größe 0,41 mm. 105 : 1.

Fig. 27. Desgl. Größe 0,32 mm. 105 : 1.

Fig. 28. Desgl. Größe 0,41 mm; im durchfallenden Licht; Canadabalsam. *sr* die durchschimmernden rauhwandigen Schalenteile des jugendlichen Subrotunda-Stadiums. 175 : 1.

Fig. 29. *Miliolina ferox n. sp.* Größe 0,72 mm. 54 : 1.

Fig. 30. Desgl. Größe 0,9 mm. 43 : 1.

Fig. 31. Desgl., von vorn gesehen. Größe 0,84 mm. 57 : 1.

Fig. 32. *Miliolina cribrostoma n. sp.* Größe 0,50 mm. 25 : 1.

Fig. 33. *Miliolina parkeri* Brady. Größe 0,96 mm. 47 : 1.

Fig. 34. *Miliolina linnaeana* (d'Orb.). Größe 1,1 mm. 45 : 1.

Fig. 35. *Miliolina ferrussaci* (d'Orb.) *var. contorta* Millett. Größe 0,66 mm. 92 : 1.

Fig. 36. *Miliolina cylindrica* (Fornasini). Größe 0,33 mm. 140 : 1.

Fig. 37. *Adelosina laysanensis n. sp.* Größe 0,18 mm. 288 : 1.

Fig. 38. Desgl. Größe 0,17 mm; im durchfallenden Licht; man sieht die 1. (*1. K*) Kammer, die einen vollen Umgang beschreibt. 312 : 1.

Fig. 39. *Hauerina compressa* d'Orb. Größe 0,44 mm. 90 : 1.

Fig. 40. *Hauerina circinata* Brady. Größe 0,49 mm. 118 : 1.

Tafel 4.

Alle Figuren mit Ausnahme der Fig. 43 beziehen sich auf *Orbitolites duplex* Carp.

Fig. 41*. Ein schmales Algenstück, auf dem sich zahlreiche Individuen von *Orbitolites duplex* angesiedelt haben, darunter ein großes microsphärisches Exemplar, das die Breite des Tangstücks um Vieles überragt; von el Tor, Sinaiküste, gesammelt von Verworn. 4 : 1.

Fig. 42*. Ein Algenstück, das mit frisch ausgekommener Brut von *Orb. dupl.* dicht besetzt ist; derartige Zusammenhäufungen von Individuen führen beim Anwachsen der Schalen zur Entstehung von Doppel- und Mehrfachschalen; ebendaher wie Fig. 41. 40 : 1.

Fig. 43*. Junge megalosphärische Schale von *Orbitolites complanata* Lam., aus dem Flachwasser des Funafuti Atoll. *Bl* hornförmiger Blindsack des Spiralumgangs (*Sp*) der Embryonalkammer (*E*). Schalendurchmesser 0,84 mm. 72 : 1.

Fig. 44. Megalosphärische Embryonalschale von *Orb. dupl.* Der Spiralumgang (*Sp*) der Embryonalkammer (*E*) besitzt hier keinen hornförmigen Blindsack; bei dem abgebildeten Exemplar trägt die Schalenwand ein zierliches Relief in Reihen gestellter Grübchen; zu einer echten Perforierung kommt es hier aber nicht. Größe 0,19 mm. 229 : 1.

Fig. 45. Ein am Rande defektes megalosphärisches Individuum von *Orb. dupl.* mit Resten des peripheren Brutraums, in welchem sich noch 2 ebenfalls wieder „megalosphärische" Embryonalschalen (*E*) befinden. Auf der abgesprengten Lamelle *L* sieht man das netzförmige Relief, das auf die stehengebliebenen Ansatzbasen der sonst resorbierten Vertikalwände der Unterkämmerchen zurückzuführen ist. *M* Megalosphäre des Mutterindividuums. Größe des gesamten Fragments 1,3 mm. 61 : 1.

Fig. 46. Megalosphärisches Individuum mit hier allerdings nur geringfügigen laciniaten Aufwellungen (*L*) der Schalenfläche, und mit stellenweisem Zusammenfluß der Unterkämmerchen zu größern Kammerringen (*KR*), deren nicht geteilter Hohlraum durch die Schalenwand hindurchschimmert, am Rande defekt. Größe ca. 1 mm. ca. 75 : 1.

Fig. 47. Megalosphärische Embryonalschale von *Orbit. duplex*; bei diesem Exemplar trägt die Schalenwand kein Grübchenrelief; der Spiralgang (*Sp*) ist stellenweise dellig eingedrückt, wahrscheinlich durch stehengebliebene Wandteile des Brutraums der Mutterschale. Größe 0,204 mm. 156 : 1.

Fig. 48. Ein am Rande defektes, jedenfalls der microsphärischen Generation zugehörendes Schalenstück mit Resorptionsstreifen (*R.St*), die in vertieften Bahnen der Schalenscheibe liegen, und mit Resten eines Brutraums (*B.R*) am Rande. cf. Text S. 59. Größe 4,2 mm. 16 : 1.

Fig. 49. Ein aus der natürlichen Schalenzertrennung hervorgegangenes Teilindividuum von *Orbit. duplex*; an den Stellen *R* des Randes läßt sich deutlich erkennen, daß die Lostrennung des vorliegenden Stücks im Bereich der Resorptionsstreifen der ursprünglichen Stammschale vor sich gegangen ist, an den Stellen *G* des Randes hat bereits die Regeneration, durch Wiederverdickung der vorher zu bruchfähiger Dünne resorbierten Kammerwände begonnen, ein bei der Zertrennung nicht benutzter Resorptionsstreifen zieht längelang durch das Schalenstück hindurch. Größe 2,8 mm. 20 : 1.

Fig. 50. Ein Resorptionsstreifen, in dem nur noch die Kanten des vorher schaumartig gekammerten Resorptionsstreifens netzartig stehen geblieben sind. 100 : 1.

Tafel 5.

Fig. 51*. *Textularia folium* Park. et Jones, mit breit gedehnter Embryonalkammer (*E*). Größe 0,48 mm; S.-Australien, Kemp-Bai. 98 : 1.

Fig. 52. Koppelschalenpaar von *Textularia folium* Park. et Jones; beide mit kugligen Embryonalkammern; Größe 0,18 und 0,19 mm. 148 : 1.

Fig. 53. *Verneuilina spinulosa* Reuss. Größe 0,6 mm. 70 : 1.

Fig. 54. *Lagena orbignyana* (Segu.). *ab. R* abgebrochener Teil der entosolenen Mündungsröhre im Innern der Schale, *acc. MN* akzessorische Mündungsnarbe am Hinterende. Größe 0,44 mm. 158 : 1.

Fig. 55. *Lagena lineata* (Will.). Größe 0,156 mm. 288 : 1.

Fig. 56. *Haplophragmium nanum* Brady. a) von der Dorsalseite, alle Kammern frei sichtbar; b) von der Ventralseite, die Kammern des letzten Umgangs greifen über diejenigen des vorletzten hinüber. Größe 0,061 mm. 500 : 1.

Fig. 57. *Discorbina irregularis n. sp.* M_2 unregelmäßig verteilte Mündungen der Endkammern. Größe 0,38 mm. 158 : 1.

Fig. 58. Desgl. Größe 0,516 mm. 132 : 1.

Fig. 59. *Cymbalopora poeyi* (d'Orb.). a) von der Dorsalseite; b) von der Ventralseite. Größe 0,72 mm. 70 : 1.

Fig. 60. *Gypsina inhaerens* (Schultze). *E* Embryonalkammer. Größe 2,7 mm. 45 : 1.

Fig. 61. *Polystomella striatopunctata* (Fichtel et Moll). Mit auffallenden Löchern *L* an den centraden Ansatzbasen der Kammern des letzten Umgangs. Die Perforierung ist nur an den beiden nach unten gerichteten Kammern eingezeichnet. Größe 0,384 mm. 172 : 1.

Fig. 62. Desgl. Bis zur Kammer *c* hin trägt die Schale mehr das Aussehen von *Polystomella crispa*; erst die nach *c* folgenden Kammern am Wachstumsende bringen den Charakter der *Polystomella striatopunctata* zu deutlichem Ausdruck. Größe 0,366 mm. 168 : 1.